

Klasifikace: Veřejný dokument



Bližší specifikace předmětu plnění

Příloha č. 1 Smlouvy

Obsah

1	Seznam zkratk	3
2	Úvod	7
3	Obecný popis mobilního datového centra	7
4	Požadavky na plnění	8
5	Projektová dokumentace (Fáze 1)	8
6	Stavební řešení pro umístění kontejneru	10
6.1	Dočasné umístění	10
6.2	Finální umístění	10
7	Výroba mobilního datového centra + stavební připravenost (Fáze 2)	11
7.1	Konstrukční řešení kontejneru	13
7.1.1	Vizuální provedení	14
7.1.2	Obvodový plášť	14
7.1.3	Svislé konstrukce	14
7.1.4	Vodorovné konstrukce	15
7.1.5	Nosné konstrukce	15
7.1.6	Vnitřní dělicí konstrukce	15
7.1.7	Nosné konstrukce stropu	15
7.1.8	Podlahy	16
7.1.9	Tepelné a zvukové vlastnosti	16
7.1.10	Výplně otvorů	17
7.1.11	Venkovní provedení	17
7.1.12	Vnitřní prostupy – dveře	17
7.1.13	Zámečnické konstrukce	17
7.1.14	Bleskosvodná a uzemňovací soustava	18
7.1.15	Dispoziční a provozní řešení	18
7.1.16	Bezbariérové užívání datového centra	19
7.2	Technologické řešení	19
7.2.1	Napájení	20
7.2.2	Chlazení a vzduchotechnika	24
7.2.3	Bezpečnostní technologie	25
7.2.4	Osvětlení	29
7.3	ICT technologie mobilního datového centra	30
7.3.1	Datové rozvaděče	31



7.3.2	PDU lišty	31
7.3.3	Strukturovaná kabeláž.....	32
7.3.4	Monitoring a řídicí systémy.....	33
8	Dodávka mobilního datového centra do místa instalace (Fáze 3).....	36
9	Zprovoznění mobilního datového centra (Fáze 4).....	37
10	Dokumentace (Fáze 5)	38
11	Školení (Fáze 6)	39
12	Profylaktické kontroly a revize (Fáze 7)	39
12.1	Profylaktická kontrola kontejneru MDC	41
12.2	Profylaktické kontroly a revize zdroje nepřetržitého napájení (UPS)	42
12.3	Profylaktické kontroly a revize elektrozařízení	43
12.3.1	Provozní kontrola jednotek PDU (Power Distribution Unit)	43
12.3.2	Provozní kontrola rozvaděčů.....	43
12.3.3	Provozní kontrola ATS	44
12.4	Profylaktické kontroly a revize jednotek chlazení	44
12.5	Profylaktické kontroly a revize monitorovacího systému.....	45
12.6	Profylaktické kontroly a revize stabilního hasicího zařízení (SHZ)	47
12.7	Profylaktické kontroly a revize bleskosvodné a uzemňovací soustavy	48
12.8	Profylaktické kontroly a revize nouzového osvětlení	49
13	Služby na vyžádání (Fáze 8)	49
14	Fáze dodávky a platební milníky	50
15	Ideologická schémata serverovny SŽT.....	52
15.1	Ideologické schéma zapojení chlazení serverovny	53
15.2	Ideologické schéma vizualizace monitorovaného prostředí serverovny	54

1 Seznam zkratek

Níže uvedená tabulka obsahuje seznam zkratek a pojmů použitých v rámci této Technické specifikace.

Přehled zkratek a pojmů:

Zkratka	Význam	Překlad/popis
ANSI	American National Standards Institute	Americký národní normalizační institut
API	Application Programming Interface	Programové rozhraní pro komunikaci mezi aplikacemi
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers	Profesní organizace zaměřená na normy HVAC
ATS	Automatic Transfer Switch	Automatický přepínač zdrojů napájení
BMS	Building Management System	Systém řízení budovy
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	Oblast pracovně-bezpečnostních pravidel
CCTV	Closed-Circuit Television	Kamerový bezpečnostní systém
CETRIS	Cement-bonded particle board	Cementotřísková deska
CMOS	Complementary Metal-Oxide Semiconductor	Typ polovodičové technologie (snímače kamer, chipy)
CO ₂	Carbon Dioxide	Oxid uhličitý
ČSN	Česká technická norma	Národní standard technických norem
DCIM	Data Center Infrastructure Management	Systém pro správu a monitoring infrastruktury datového centra
DDTS	Dálková Diagnostika Technologických Systémů.	Interní diagnostický systém SŽ
DOCX	Microsoft Word Open XML Document	Formát dokumentu MS Word
DPA	Decentralized Parallel Architecture	paralelní zapojení výkonových modulů



DWG	Drawing	Formát technických výkresů Autodesk
DX	Direct Expansion	chlazení metodou přímé expanze, výparník je v přímém kontaktu s proudem chlazeného vzduchu
EKV	Elektronická Kontrola Vstupu	elektronický přístupový systém
EN	European Norm	Evropská technická norma
EPS	Elektrická požární signalizace	Systém detekce a hlášení požáru
FAT	Factory Acceptance Test	Přejímací test u výrobce
FC	Free Cooling	volné chlazení (využívá se příznivě nízké venkovní teploty)
GPS	Global Positioning System	Globální polohový systém
GSM	Global System for Mobile Communications	Mobilní komunikační standard
HD	High Definition	Vysoké rozlišení obrazu
HOP	hlavní ochranné přípojnice	hlavní ochranné přípojnice
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure	Šifrovaný komunikační protokol webu
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning	Vytápění, větrání a klimatizace
IR	Infrared	Infračervený signál / záření
ISO	International Organization for Standardization	Mezinárodní organizace pro normalizaci
ISTA	International Safe Transit Association	Normy pro testování balení a přepravy
IT / ICT	Information Technology / Information and Communication Technology	Informační technologie / informační a komunikační technologie
LCD	Liquid Crystal Display	Displej z tekutých krystalů
LiFePO ₄	Lithium Iron Phosphate	Typ lithiové baterie
LPS	Lightning Protection System	Systém ochrany před bleskem

MaR	Měření a Regulace	Technologie pro řízení a regulaci objektů
MD	Man-day	Člověkodenní
MDC	Mobile Data Center	Mobilní datové centrum
NN	Nízké napětí	Elektrická síť do 1 kV
OS	Operating System	Operační systém
PBZ	Požárně bezpečnostní zařízení	Technické prostředky pro požární ochranu
PC	Personal Computer	Osobní počítač
PDF	Portable Document Format	Standardizovaný formát dokumentů
PDU	Power Distribution Unit	Jednotka pro distribuci napájení (v racku)
PIN	Personal Identification Number	Osobní identifikační kód
PIR	Passive Infrared Sensor	Pasivní infračervený detektor pohybu
PLC	Programmable Logic Controller	Programovatelný logický automat
PNG	Portable Network Graphics	Bitmapový grafický formát
PoE	Power over Ethernet	Napájení po ethernetové síti
PUE	Power Usage Effectiveness	Ukazatel energetické efektivity datového centra
PVC	Polyvinyl Chloride	Polyvinylchlorid
PZTS	Poplachový zabezpečovací a tísňový systém	Elektronický zabezpečovací systém
RC3	Resistance Class 3	Třída odolnosti proti vloupání
REI	Resilience Integrity Insulation	Třída požární odolnosti
RUPS	Redundant UPS	Redundantní nepřerušitelný zdroj napájení
SHZ	Stabilní hasicí zařízení	Automatický hasicí systém
SNMP	Simple Network Management Protocol	Síťový protokol pro správu zařízení



SŽ	Správa železnic	Správa železnic
SŽT	Správa železniční telematiky	Správa železniční telematiky
TB	Terabyte	Jednotka velikosti dat
TIA	Telecommunications Industry Association	Asociace vydávající normy pro telekomunikační infrastrukturu
TIER III	Data Center Tier III	Úroveň dostupnosti datového centra (N+1)
TIFF	Tagged Image File Format	Grafický formát pro bezztrátové obrázky
UPS	Uninterruptible Power Supply	Nepřerušitelný zdroj napájení
VZ	Veřejná zakázka	Proces zadávání veřejných zakázek
VZT	Vzduchotechnika	Větrací a klimatizační systémy
WDR	Wide Dynamic Range	Technologie pro kamerové snímáče při vysokém kontrastu
XLSX	Microsoft Excel Open XML Spreadsheet	Formát tabulek MS Excel
ZABBIX	Dohledový systém	Open-source systém pro monitoring infrastruktury

2 Úvod

Tato technická specifikace definuje komplexní požadavky na návrh, konstrukci, technologické vybavení, instalaci, bezpečnostní prvky, provoz a údržbu mobilního kontejnerového datového centra. Cílem dokumentu je zajistit jednotné technické, funkční a kvalitativní podmínky pro dodávku řešení mobilního datového centra (dále jen „**MDC**“), které bude splňovat standardy vysoké dostupnosti, bezpečnosti, modularity a provozní spolehlivosti. Všechny dále uvedené části specifikace vycházejí z principu integrace veškerých technologií do jednoho kompaktního kontejnerového modulu a z požadavku na jeho dlouhodobý bezobslužný provoz.

3 Obecný popis mobilního datového centra

Mobilní datové centrum bude definováno jako trvale bezobslužné pracoviště bez stálé fyzické obsluhy, realizované v kontejnerovém provedení. Vzhledem k prostorovým možnostem je požadováno řešení s mobilní samonosnou konstrukcí, která umožní snadné usazení, opakovaný transport a přemístění na jinou lokalitu. MDC musí být navržen tak, aby jeho konstrukce umožňovala flexibilní manipulaci bez nutnosti zásadních stavebních úprav.

Datové centrum bude dodáno jako kompaktní „all-in-one“ řešení, v němž budou veškeré technologie integrovány přímo uvnitř MDC. Instalace bude provedena na předem připravený betonový základ, bez nutnosti složitých stavebních nebo instalačních prací – pouze s připojením na připravené napájecí a komunikační kabeláže.

Součástí řešení musí být pokročilý systém dálkového monitoringu, který umožní reálný časový sběr, vyhodnocování a vizualizaci klíčových provozních dat z technologií a senzorů. Zhotovitel musí zajistit integraci požadovaných dat v definovaném formátu do nadřazeného monitorovacího systému provozovaného Objednatelem.

Níže jsou stručně popsány základní požadované technické parametry mobilního datového centra, které jsou dále rozpracovány v navazujících kapitolách:

- **Vizuální identita:** Barevné provedení MDC a umístění identifikačních prvků (např. logo provozovatele) musí být v souladu s vizuálním stylem Objednatele, uvedeným na webových stránkách Objednatele ([Logomanuál - www.spravazeleznic.cz](http://www.spravazeleznic.cz));
- **Rozměrové požadavky:** MDC musí být navrženo tak, aby umožňoval bezpečné a funkční umístění všech požadovaných technologií a transportovatelnost, bez nutnosti pevně stanovených rozměrů;
- **Konstrukce:** MDC bude vybaveno ocelovou samonosnou konstrukcí s tepelnou izolací a plechovým opláštěním, která zajistí mechanickou stabilitu při osazení, přepravě a manipulaci;
- **Vstupní komora:** Součástí MDC bude integrovaná vstupní komora (podpůrná místnost), která bude fyzicky oddělovat datový sál od venkovního prostředí, čímž se zajistí ochrana proti klimatickým vlivům;
- **Umístění technologií:** Technologické komponenty, jako je například systém chlazení, musí být umístěny tak, aby nebyly pohledově exponované. Preferovaným řešením je jejich instalace ve střešní části;

- **Klasifikace infrastruktury:** Vnitřní Non-IT infrastruktura musí odpovídat klasifikaci dle Uptime Institute, přičemž řešení musí splňovat požadavky na úroveň **TIER III** (Objednatel nevyžaduje doložení certifikátu);
- **Instalace elektro a datové infrastruktury:** Elektrická instalace a datová kabeláž musí být realizovány v souladu s platnými technickými a požárními normami, s důrazem na zajištění mechanické stability během přepravy a manipulace;
- **Osvětlení:** Osvětlení bude realizováno pomocí energeticky úsporných svítidel. V jednotlivých místnostech bude osvětlení ovládáno místními nástěnnými vypínači, umístěnými u vstupních dveří. Venkovní osvětlení bude řízeno automatizovaným systémem;
- **Chlazení:** Chladicí systém bude navržen pro spolehlivý provoz v kontejnerovém prostředí, s požadavkem na redundanci minimálně v konfiguraci N+1. Umístění venkovních chladicích jednotek bude řešeno s ohledem na prostorové a provozní nároky; preferováno je střešní umístění, integrované do konstrukce MDC tak, aby nebyly pohledově exponované. Chladicí systém musí mít minimálně dva oddělené chladicí okruhy, umožňující provádět údržbu bez ovlivnění provozu. Jednotky spolu musí komunikovat a předcházet cyklování.
- **Napájení:** Pro napájení MDC proběhne harmonizace požadavků mezi Zhotovitelem a Objednatelem a konkrétní požadavky budou upřesněny až v rámci realizace VZ.

4 Požadavky na plnění

Plnění veřejné zakázky se skládá z níže uvedených částí:

- Vyhotovení projektové dokumentace mobilního datového centra
- Stavební připravenost v místě instalace
- Výroba mobilního datového centra
- Dodávka MDC do místa instalace
- Zprovoznění MDC
- Dodání Dokumentace
- Školení
- Poskytování profylaxe
- Služby na vyžádání

5 Projektová dokumentace (Fáze 1)

Projektová dokumentace představuje klíčový výstup úvodní fáze projektu. Slouží jako závazný technický a stavební podklad pro výrobu, instalaci a následný provoz mobilního datového centra. Jejím cílem je zajistit jednoznačné určení technických parametrů, rozsahu prací, připojovacích bodů a požadavků na stavební připravenost tak, aby navazující fáze realizace mohly proběhnout bez rizik, nejasností a nutnosti dodatečných úprav. Z Projektové dokumentace musí být zřejmé, že dodávané MDC bude odpovídat veškerým požadavkům Objednatele specifikovaným v této příloze, zejména v kapitole 6 a 7 této přílohy.

Oblast	Výstupy Zhotovitele
Projektová dokumentace	Vytvoření projektové dokumentace k MDC, která bude odpovídat požadavkům Objednatele specifikovaným níže v této příloze. Projektová dokumentace musí být zpracována v takovém detailu, aby z ní vyplývalo splnění požadavků Objednatele minimálně v rozsahu: • Konstrukční řešení (rozměry, hmotnost, konstrukce a další technické parametry) včetně výkresů ve formátu PDF a dalších editovatelných formátech např. DWG • Technologické řešení ○ Napájení ○ Chlazení a vzduchotechnika ○ Bezpečnostní technologie ○ ICT technologie ○ Monitoring a řízení ○ Profylaxe a provozní údržba • Stavební řešení ○ Realizace místního šetření dočasného i finálního umístění MDC včetně fotodokumentace ○ Zhodnocení stavu stavební připravenosti, zejm.: - základové desky (rovinnost, nosnost, rozměry) - elektrického připojení - datové konektivity - uzemnění - možnosti dopravy ○ Vytvoření dokumentace ke stavební přípravě dočasného umístění MDC (a to včetně kótovaného návrhu umístění v místě dodání, z něhož budou patrné veškeré stavební prvky) ○ Plán a technologický postup přesunu MDC do finální lokality po jejím dokončení (zejména požadavky na připravenost cílové lokality, postup odstavení technologií, demontáže, manipulace a přepravy MDC, požadavky na součinnost jednotlivých profesí, postup opětovné instalace, připojení infrastruktury, oživení, testování a uvedení MDC do provozu v nové lokalitě). • Tabulkový seznam navrhovaných komponent MDC (konstrukční prvky, elektrické napájení, chlazení, IT rozvaděče, strukturovaná kabeláž) a jejich technických parametrů (Zhotovitel není povinen uvádět ty komponenty, které neurčují funkční vlastnosti MDC, zejm. takové komponenty, pro něž touto přílohou nejsou stanoveny konkrétní požadavky).

Jednotným výstupem výše uvedených požadavků bude samostatný dokument s názvem „Projektová dokumentace“. Dokumentace musí být předána v **elektronické podobě** (ve formátu PDF a také v editovatelném formátu, např. DWG, DOCX, XLSX).

6 Stavební řešení pro umístění kontejneru

Stavební řešení stanovuje technické a prostorové podmínky pro umístění MDC včetně požadavků na přípravu základové plochy, provedení dočasných zpevněných povrchů, zajištění silového napájení a vymezení prvků, které nejsou součástí této dodávky. Tato kapitola specifikuje jak parametry finální lokality, tak i minimální standardy přístupové infrastruktury a stavebních opatření nezbytných pro bezpečný provoz a instalaci MDC.

Objednatel současně uvádí, že dočasná i finální lokalita se nacházejí v prostoru železniční infrastruktury a technologických ploch Správy železnic, v prostředí dopravní a technické infrastruktury, mimo převážně obytnou zástavbu. Tato skutečnost však nezavazuje Zhotovitele povinnosti dodržet požadavky platných právních předpisů vztahujících se k ochraně před hlukem.

6.1 Dočasné umístění

Pro **dočasné** umístění MDC na nezpevněném pozemku v lokalitě Plzeň, provede Zhotovitel zpevnění a vyrovnaní povrchu pomocí silničních panelů o tloušťce minimálně 150 mm. Panely budou použity ve dvou úrovních nosnosti:

- **20 t** v místech uložení MDC,
- **6 t** v plochách určených pro pochozí komunikaci. Objednatel požaduje, aby před vstupem do MDC byla vybudována zpevněná plocha.

Silniční panely mohou být, dle místních možností, uloženy tak, aby navazovaly na okolní terén a nevytvářely výškové rozdíly. Rovinnost uložených panelů musí odpovídat požadavkům na zpevněné povrchy, tj. ± 5 mm. MDC musí být usazeno ve vodorovné poloze, přičemž maximální přípustný sklon nesmí překročit 1° .

V rámci dodávky je Zhotovitel povinen zajistit vhodná opatření pro bezpečný přístup do MDC, v souladu s platnými normami – například protiskluzovou nástupní plochu nebo schodiště.

Lokalita dočasného umístění je specifikována následujícími souřadnicemi GPS: 49.7462450N, 13.3982083E.

Dočasná lokalita slouží pro umístění, zprovoznění a provoz mobilního datového centra po dobu realizace projektu a do doby připravenosti finální lokality. Konkrétní rozsah využití ICT kapacity mobilního datového centra v této lokalitě stanoví Objednatel v průběhu realizace projektu.

6.2 Finální umístění

MDC bude finálně umístěno v lokalitě Plzeň na zpevněném pozemku SŽ (betonová plocha) se zpevněnou přístupovou komunikací a přivedenými inženýrskými sítěmi (elektro, data).

Přípravné stavební práce finální lokality budou realizovány Objednatelem v jiném projektu (tento projekt nebude z časových důvodů dokončen pravděpodobně dříve, než ve 1Q/2027).

Předmětem Smlouvy není doprava MDC do místa finálního umístění.

Předmětem této veřejné zakázky není realizace přesunu MDC do finální lokality. Dodavatel nebude do nabídkové ceny zahrnovat náklady na dopravu, manipulaci, přemístění, opětovnou instalaci ani zprovoznění MDC ve finální lokalitě. Tím není dotčena povinnost zpracovat Projektovou dokumentaci, návrh a plán budoucího přesunu v rozsahu požadovaném v kapitole 5 této technické specifikace.

7 Výroba mobilního datového centra + stavební připravenost (Fáze 2)

Výroba mobilního datového centra vychází z technických a konstrukčních požadavků definovaných v kapitole 7 této přílohy. Požadavky na stavební připravenost jsou definovány v kapitole 6 této přílohy. Tyto kapitoly blíže specifikují technické parametry MDC požadované Objednatelem, ze kterých musí Zhotovitel při výrobě vycházet. Veškeré požadavky uvedené v této kapitole musí být rovněž plně zohledněny při vyhotovování Projektové dokumentace dle kapitoly 5 této přílohy, která slouží jako závazný podklad pro realizaci výroby a stavební připravenosti.

V odůvodněných případech se může Zhotovitel v rámci výroby MDC odchýlit od schválené projektové dokumentace, ovšem pouze za předpokladu, že Zhotovitel o tuto změnu Objednatele písemně požádá a Objednatel tuto změnu schválí. Požadavek na změnu technických či funkčních parametrů MDC deklarovaných v projektové dokumentaci je Zhotovitel povinen vznést nejpozději 4 týdny před uplynutím lhůty pro splnění fáze 2 (výroba mobilního datového centra) a současně před provedením FAT testů (resp. protokol o úspěšném provedení FAT testů předložený pro účely akceptace fáze 2 musí zohledňovat technické a funkční parametry MDC uvedené v projektové dokumentaci, případně změněné po dohodě stran dle tohoto odstavce). Součástí žádosti musí být prohlášení Zhotovitele, že tato změna je v souladu s technickými požadavky na MDC stanovenými ve Smlouvě (zejm. v této příloze), označení zaměňované položky a specifikace nové položky. Objednatel tuto změnu schválí, pokud o ni bude požádáno předepsaným způsobem a změna bude v souladu s požadavky Smlouvy (zejm. této přílohy). Nevyjádří-li se Objednatel do 1 týdne od doručení žádosti o změnu tak, že změnu schvaluje, má se za to, že se změnou nesouhlasí. Zhotoviteli nevzniká nárok na provedení takové změny akceptované projektové dokumentace.

Oblast	Výstup Zhotovitele
Fotodokumentace MDC	Fotodokumentace jednotlivých výrobních celků včetně interiéru (minimálně ve Full HD rozlišení 1920x1080 pix, v běžném bezztrátovém formátu PNG, TIFF)

Stavební připravenost	• Zajištění (provedení) stavební připravenosti dočasného umístění, zejm.: ◦ dodávka a umístění silničních panelů dle požadavků kapitoly 6.1 této přílohy ◦ Příprava povrchu (dočasného umístění) pro následné dodání MDC • Fotodokumentace připraveného místa pro dočasné umístění MDC
-----------------------	---

FAT testy (Factory Acceptance Tests)

Součástí závěru výrobní fáze jsou také FAT testy, jejichž provedení ověřuje shodu vyrobeného MDC s požadovanými parametry. O výsledcích FAT musí být zpracován protokol, který bude tvořit závěrečný potvrzující dokument této fáze plnění.

FAT testy budou provedeny minimálně v rozsahu:

1) Kontrola konstrukčního řešení

- Rozměry a hmotnost MDC
- Kvalita svárů, antikorozi ochrana, povrchové úpravy
- Nosnost podlahy pro racky (kg/m²)
- Tepelná izolace – tloušťky a parametry
- Zátěžové testy konstrukce (vibrace, transport simulation)

2) Dveře a přístupové body

- Funkčnost zámků
- Těsnost dveří, gumové profily
- Požární odolnost podle specifikace projektu

3) ICT prostor

- Umístění a mechanika racků
- Počet racků, ukotvení rozvaděčů a ověření mechanické stability
- Kabelové trasy
- Oddělení silové, datové a optické trasy
- Kvalita průchodek a zaslepení
- Konektorová výbava dle projektu

4) Napájecí systém

- Primární/sekundární přívody
- Měření napětí, proudů, fáze, zátěžové testy
- Ověření N+1 redundance
- Ověření správného jištění
- Označení a dokumentace
- Test jednotlivých okruhů
- Kontrola baterií UPS, stáří a kapacity
- Přepnutí na baterii při simulovaném výpadku, měření doby přepnutí
- Nabíjecí křivky baterií, autonomní testy

- Ověření bypassu UPS
- Test simulované plné zátěže IT hardwarem

5) Klimatizace a chlazení (HVAC)

- Výkonové parametry (kW chladu)
- Napojení na senzory a monitoring
- Test postupného startu
- Simulace tepelné zátěže (heat load dummy)
- Testování udržení teploty v rozsahu (např. 22 ± 2 °C)
- Redundance: odpojení jedné redundantní jednotky (N+1)

6) Bezpečnostní systémy (EPS/ PZTS)

- Funkčnost čidel (kouřová, teplotní, vlhkostní, dveřní)
- Kontrola tlaků lahví EPS
- Test ventilů, signálů, blokáci HVAC
- Simulace pre-alarm a alarm sekvence
- Přístupové systémy a zabezpečení
- Ověření výpadku – havarijní odemknutí

Oblast	Výstup Zhotovitele
FAT – Factory Acceptance Tests	Protokol o úspěšném provedení FAT testů, který bude obsahovat minimálně: • Seznam testů a jejich výsledek • Výsledky z měření, která budou provedena

7.1 Konstrukční řešení kontejneru

Navržená konstrukce MDC musí splňovat aktuální požadavky na ochranu životního prostředí a být v souladu s platnými technickými normami, bezpečnostními, hygienickými a požárními předpisy. Exteriér modulu bude vizuálně zpracován pomocí fasádního opláštění z ocelových profilů.

Datové centrum bude realizováno jako modulární kontejnerová technologie, která poskytuje výkonné, flexibilní a energeticky efektivní řešení s možností rychlého nasazení v řádu několika týdnů. Předpokládá se využití hotové konfigurace optimalizované z hlediska výkonu a hustoty, která umožní agilní rozšíření kapacity nebo upgrade koncové infrastruktury.

MDC musí být navrženo tak, aby bylo jako celek kompletně sestaveno a technologicky integrováno ve výrobním závodě Zhotovitele. To zahrnuje instalaci všech non-IT technologií, jako jsou systémy napájení, záložní zdroje (UPS), rozváděče, chlazení, strukturovaná kabeláž, osvětlení, monitorovací a bezpečnostní systémy. Konstrukce musí umožnit bezpečnou přepravu s již nainstalovanými zařízeními ve stojanech. Mechanická

odolnost musí odpovídat požadavkům pro kamionovou dopravu dle doporučení ISTA (International Safe Transit Association).

Veškerá ICT infrastruktura a související podpůrné technologie nezbytné pro provoz datového centra budou integrovány do jednoho konstrukčního celku. MDC tvoří uzavřený skelet, který zajišťuje ochranu a provozuschopnost zařízení během provozu i přepravy.

MDC bude mít samonosnou konstrukci, která umožní snadné usazení, opakovaný transport a přemístění na jinou lokalitu bez nutnosti zásadních stavebních úprav.

7.1.1 Vizualní provedení

Vizuální provedení musí odpovídat jednotnému vizuálnímu stylu provozovatele (SŽ), jak je definováno v manuálu vizuální identity ([Logomanuál - www.spravazeleznic.cz](http://www.spravazeleznic.cz)). MDC bude mít bílou barvu, přičemž podsvícené barevné logo Objednatele bude umístěno na obou delších stranách kontejneru (celkem 2 kusy) o rozměrech 80 x 40 cm. Zhotovitel je povinen zajistit zhotovení a umístění loga Objednatele na MDC formou trvalého fyzického prvku, který bude prostorově nebo reliéfně vyhotoven (např. plastický, 3D či jiný hmotný objekt). Logo nesmí být provedeno pouze povrchovou úpravou, jako je nástřik, nátěr, potisk, polep nebo aplikace fólie. Objednatel nestanoví konkrétní materiál, avšak požaduje, aby fyzická realizace loga byla odolná vůči povětrnostním podmínkám a vhodná pro dlouhodobé umístění v exteriéru.

Na vnější stěně, na levé straně venkovních vstupních dveří ve výšce 150 cm nad zemí bude umístěna památeční tabule - nerezová gravírovaná plaketa, o rozměru 30 x 20 cm. Text památeční tabule dodá Objednatel 2 týdny před avizovaným dodáním MDC Objednateli.

7.1.2 Obvodový plášť

Obvodový plášť MDC musí být navržen tak, aby odolával povětrnostním vlivům typickým pro klimatické podmínky České republiky dle ASHRAE. Konstrukce pláště bude provedena z vysoce odolné oceli, která zajistí mechanickou pevnost a dlouhodobou životnost při provozu i přepravě.

Panely tvořící obvodový plášť budou žebrované, vodotěsné a odolné vůči povětrnostním vlivům. Konstrukce musí splňovat požadavky na ochranu proti vlhkosti, teplotním výkyvům a mechanickému poškození, a zároveň zajistit bezpečné provozní podmínky pro vnitřní technologii.

Obvodový plášť mobilního datového centra musí vykazovat minimální požární odolnost REI 30 dle ČSN EN 13501-2 nebo ekvivalentního předpisu.

7.1.3 Svislé konstrukce

Svislé konstrukce budou tvořeny z ocelových svařovaných ohýbaných profilů a tvarovaných plechů. Vnitřní strana konstrukce bude provedena z ocelových plechů, které budou pevně uchyceny k nosnému ocelovému rámu. Konstrukce musí zajistit dostatečnou tuhost, odolnost vůči mechanickému namáhání a splňovat požadavky na bezpečnost a životnost v souladu s platnými technickými normami.

7.1.4 Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce budou tvořeny svařovanými ocelovými ohýbanými profily a tvarovanými plechy. Nosný rám spodní a horní části bude vzájemně propojen ocelovými profily, které zajistí celkovou stabilitu a tuhost konstrukce.

Stěny budou tvořeny z profilovaných ocelových plechů, pevně uchycených k nosnému rámu. Konstrukce musí být navržena tak, aby odolávala mechanickému zatížení při provozu i přepravě, a zároveň umožňovala bezpečné osazení technologických komponent.

7.1.5 Nosné konstrukce

Nosná konstrukce bude tvořena svařovaným rámem z ocelových ohýbaných profilů a tvarovaných plechů. Spodní a horní rámová část jsou vzájemně propojeny ocelovými profily, které zajišťují celkovou tuhost a stabilitu konstrukce.

Stěny budou tvořeny z profilovaných ocelových plechů, pevně uchycených k nosnému rámu. Tloušťka použitých ocelových prvků se liší v závislosti na konkrétní části konstrukce a požadované mechanické odolnosti:

- **Stěny a střecha:** minimální tloušťka oceli je 1,6 mm,
- **Rám podlahy a příčnice:** zesílená ocel o tloušťce minimálně 4 mm pro zajištění nosnosti při vysokém zatížení,
- **Rohové sloupky:** nejvyšší konstrukční pevnost, tloušťka oceli minimálně 6 mm.

Konstrukce musí splňovat požadavky na statickou bezpečnost, odolnost vůči vibracím a nárazům při přepravě, a zároveň umožnit opakovanou instalaci bez ztráty funkčnosti.

7.1.6 Vnitřní dělicí konstrukce

Vnitřní dělicí konstrukce budou tvořeny sendvičovými panely s polyuretanovou izolací nebo jiným technicky rovnocenným izolačním materiálem (např. minerální izolací), který splňuje požadavky této Technické specifikace. Konstrukce stěn bude navržena tak, aby minimalizovala vznik tepelných mostů a tím omezila riziko kondenzace vlhkosti, zejména v zimních měsících.

Vnitřní dělicí konstrukce musí vykazovat minimální požární odolnost EI 30 dle ČSN EN 13501-2 nebo obdobné normy.

Stěny budou vyztuženy pomocí ocelových plechů a profilů, které umožní instalaci zařízení s vyšší hmotností, než nelze kotvit přímo do základní konstrukce. Celkové provedení musí zajistit mechanickou stabilitu, tepelnou izolaci a splňovat požadavky na bezpečný provoz ICT technologií.

7.1.7 Nosné konstrukce stropu

Nosná konstrukce stropu bude tvořena svařovaným rámem z ocelových ohýbaných profilů a tvarovaných plechů. Spodní a horní rámové části budou propojeny ocelovými profily, které zajišťují celkovou stabilitu konstrukce.

Střešní panely budou standardně vyrobeny z kovových materiálů, přičemž je možné využít i alternativní materiály za předpokladu, že splňují požadavky na tepelnou regulaci nebo přispívají ke snížení celkové hmotnosti.

Stropní konstrukce musí být navržena tak, aby:

- o zajistila dostatečnou nosnost pro plánované technologické vybavení, zejména venkovní jednotky chladicího systému,
- o umožnila rovnoměrné rozložení zatížení a provozní stabilitu,
- o poskytovala odpovídající tepelnou izolaci,
- o umožnila bezpečný pohyb obsluhy a instalaci zařízení na střeše.

7.1.8 Podlahy

Podlahová konstrukce bude tvořena vyztuženým ocelovým rámem, složeným z ohýbaných ocelových profilů. Povrch podlahy bude tvořen konstrukční deskou (např. CETRIS), která bude překryta antistatickým PVC povrchem, zajišťujícím bezpečný provoz ICT technologií.

Zateplení podlahy bude provedeno pomocí vrstvy polyuretanové pěny, která zajistí požadovanou tepelnou izolaci. Konstrukce podlahy musí být navržena tak, aby:

- o poskytovala dostatečnou nosnost pro plánované technologické vybavení,
- o umožňovala rovnoměrné rozložení zatížení a provozní stabilitu,
- o splňovala požadavky na tepelnou izolaci a bezpečný pohyb obsluhy,
- o umožňovala bezproblémovou instalaci zařízení.

7.1.9 Tepelné a zvukové vlastnosti

Stěny budou tvořeny sendvičovými panely s polyuretanovou izolací nebo jiným technicky rovnocenným izolačním materiálem (např. minerální izolací), překrytým lakovaným ocelovým plechem. Tepelná izolace bude navržena tak, aby účinně omezovala přenos tepla mezi vnějším a vnitřním prostředím, čímž přispěje ke stabilizaci provozních podmínek ICT technologií. Všechny stěny musí být **tepelně izolovány** tak, aby vyhovovaly externím klimatickým podmínkám České republiky od **-19 °C do +39 °C** pro standardní HVAC návrhy dle ASHRAE institutu.

Součástí konstrukce bude také akustická izolace, která sníží přenos hluku z okolí a omezí dozvuk uvnitř MDC. Objednatel připouští použití kombinované tepelně-akustická izolace, která zajistí účinnou ochranu proti tepelným ztrátám i hlukové zátěži.

Zhotovitel je povinen navrhnout a realizovat mobilní datové centrum v souladu se všemi požadavky platných právních předpisů, technických norem a závazných stanovisek příslušných orgánů veřejné správy vztahujících se k ochraně před hlukem.

Objednatel nestanovuje pro účely této veřejné zakázky konkrétní maximální hodnoty hlukových parametrů mobilního datového centra ani jeho jednotlivých technologických částí nad rámec požadavků obecně závazných právních předpisů.

7.1.10 Výplně otvorů

Veškeré prostupy pro kabelové a potrubní vedení budou osazeny rozebíratelnými protiprachovými a protipožárními průchodkami. Každá průchodka bude dimenzována s minimální rezervou 30 % pro budoucí rozšíření technologické infrastruktury.

Prostupy pro napájecí a datové kabely budou vedeny buď spodní částí, nebo boční stěnou, v závislosti na konkrétním technickém řešení a umístění na lokalitě. Konstrukce prostupů musí být navržena tak, aby umožňovala bezpečnou instalaci, snadnou údržbu a splňovala požadavky na požární bezpečnost.

7.1.11 Venkovní provedení

Veškeré prostupy vzduchotechniky (VZT) skrz obvodový plášť budou osazeny venkovními protidešťovými žaluziemi. Žaluzie budou instalovány do rámců tvořených ocelovými profily a musí být navrženy tak, aby účinně zabránily vnikání dešťové vody do vnitřních prostor a zároveň neomezovaly funkčnost vzduchotechnického systému.

7.1.12 Vnitřní prostupy – dveře

Hlavní vstupní dveře (včetně zárubní) MDC budou mít minimální šířku 900 mm, výšku minimálně 2100 mm a budou odpovídat bezpečnostní třídě RC3 dle normy ČSN EN 1627. Dveře budou tepelně izolované, vybavené elektromechanickým zámkem s funkcí anti-panik, bezpečnostním kováním typu koule-klika (klika umístěna v chráněném prostoru), bezpečnostní cylindrickou vložkou a přístupovým systémem s bezkontaktní čtečkou karet s podsvícenou klávesnicí. Nad vstupem bude instalována ochranná stříška proti dešti a sněhu.

Vstupní místnost (podpůrná místnost) bude od datového sálu oddělena pevnou dělicí příčkou, která zajistí fyzickou bezpečnost, zabrání vniknutí nečistot a omezí nekontrolovanou výměnu vzduchu mezi prostory.

Vnitřní dveře mezi vstupní místností a datovým sálem budou rovněž mít minimální šířku 900 mm, výšku minimálně 2100 mm, vybaveny elektromechanickým zámkem s funkcí anti-panik, čtečkou karet s podsvícenou klávesnicí budou odpovídat bezpečnostní třídě RC3 dle normy ČSN EN 1627.

Pro zajištění efektivního řízení proudění vzduchu budou prostory teplé a studené uličky stavebně odděleny. Vstup do prostoru teplé uličky bude zajištěn posuvnými dveřmi s mechanickou aretací, pro kontrolovanou separaci proudění vzduchu a optimalizaci chlazení.

7.1.13 Zámečnické konstrukce

Zámečnické konstrukce budou instalovány uvnitř MDC jako pomocné konstrukční prvky pro upevnění technologického vybavení. Tyto prvky musí být navrženy tak, aby umožňovaly bezpečnou a stabilní montáž zařízení s různou hmotností a rozměry.

Zámečnické konstrukce budou rovněž využity pro mobilní instalaci technologických komponent na vnější straně MDC, v souladu s požadavky na provozní flexibilitu a technickou kompatibilitu.

7.1.14 Bleskosvodná a uzemňovací soustava

MDC bude chráněn proti atmosférickým vlivům pomocí systému ochrany před bleskem (LPS – Lightning Protection System), který zajistí maximální bezpečnost zařízení a minimalizaci rizik pro osoby i majetek.

Na střeše budou instalovány jímací tyče s možností snadné demontáže. Svody budou vedeny viditelně po obvodových stěnách a každý svod bude vybaven zkušební svorkou pro kontrolu funkčnosti.

Pro uzemnění hromosvodu a silnoproudých zařízení bude zřízena uzemňovací soustava tvořená zemnicími tyčemi umístěnými kolem MDC. Ze zemničů budou vyvedeny spoje pro svody hromosvodu a hlavní ochrannou přípojnicí. Veškeré kovové konstrukce v okolí MDC budou připojeny k této uzemňovací soustavě.

Uzemňovací soustava není součástí této veřejné zakázky a bude zajištěna samostatně Objednatelům v rámci přípravy konkrétní lokality.

7.1.15 Dispoziční a provozní řešení

Mobilní datové centrum je koncipováno jako trvale bezobslužné pracoviště, bez stálé fyzické obsluhy. Představuje řešení pro uživatele s požadavky na rychlou implementaci, mobilitu a nízké prostorové nároky. Veškerá infrastruktura MDC je integrována do **jednoho modulárního kontejneru**, který zahrnuje jak ICT zařízení, tak podpůrné technologie nezbytné pro jeho provoz.

MDC je dispozičně rozděleno na dvě hlavní části:

- **Přechodová místnost**, která slouží jako vstupní místnost z venku pro zamezení přenosu nečistot do vnitřní místnosti s ICT technologiemi, příruční sklad a také pro umístění některých technologických zařízení (např. elektrické rozvaděče);
- **Datový sál**, kde jsou umístěny datové rozvaděče.

Toto uspořádání zajišťuje dodatečnou úroveň zabezpečení datového sálu a zároveň minimalizuje vnikání vlhkosti, prachu a dalších nečistot do prostoru s ICT.

Vstupní koridor slouží jako přechodová zóna mezi vnějším prostředím a ICT částí. Z koridoru je umožněn přístup do ICT prostoru.

Vstup bude realizován přes dveře vybavené elektromechanickým zámkem s cylindrickou vložkou, ovládaným vnější bezkontaktní čtečkou s podsvícenou klávesnicí. Podpůrná místnost obsahuje podpůrné technologie a je vybavena kamerovým dohledem.

Přístup do ICT části je řízen pomocí elektronického přístupového systému ASSET provozovaným v infrastruktuře Objednatel, a to konkrétně čipovou kartou, v kombinaci s číselným PIN kódem. V této části se nachází jedna souvislá řada datových rozvaděčů, tvořící hlavní technologické jádro datového centra.

7.1.15.1 Přechodová místnost

Přechodová místnost plní funkci vstupní komory, která je konstrukčně oddělena od venkovního prostředí. Slouží jako ochranná bariéra proti vniknutí vody, prachu a dalších nečistot. Z této komory je zajištěn kontrolovaný přístup do prostoru s ICT technologiemi.

Současně tato místnost slouží jako přechodový prostor mezi exteriérem a datovým sálem, příruční sklad a místo pro instalaci vybraných technologických zařízení (např. elektrických rozvaděčů). Tímto uspořádáním se omezuje nutnost vstupu obslužného a servisního personálu přímo do datového sálu mobilního datového centra, čímž se zvyšuje bezpečnost a provozní efektivita.

7.1.15.2 Datový sál

V datovém sále budou instalovány datové rozvaděče (racky) dle průmyslového standardu **19"**, určené pro běžný IT hardware třetích stran. Proudění vzduchu bude řešeno z přední části do zadní, s cílem optimalizace chlazení.

Rozmístění rozvaděčů bude navrženo tak, aby vznikla oddělená ulička pro rozdělení chladného a ohřátého vzduchu. Součástí bude:

- 1 vstupní dveře do teplé uličky,
- Každý rozvaděč bude vybaven zamykacími jednodílnými dveřmi v přední části a dělenými dveřmi v zadní části.

7.1.16 Bezbariérové užívání datového centra

S ohledem na provozní charakter, konstrukční řešení a vnitřní dispozici MDC, není umožněn přístup osobám s omezenou schopností pohybu a orientace. MDC není navrženo pro bezbariérové užívání.

7.2 Technologické řešení

Infrastruktura mobilního datového centra musí splňovat požadavky pro úroveň **TIER III** dle klasifikace **Uptime Institute** nebo podle standardu **ANSI/TIA-942**. Systém musí být navržen tak, aby umožňoval servisovatelnost za plného provozu, tj. všechny klíčové komponenty MDC musí být vyměnitelné nebo opravitelné bez nutnosti odstávky IT systémů.

Hlavní požadavky na topologii infrastruktury zahrnují:

- **Plně redundantní napájecí systémy**, zajišťující nepřerušované napájení i při výpadku dodávky elektrické energie.
- **Redundantní chladicí systémy**, které udržují optimální provozní teplotu zařízení.
- **Redundance typu N+1** – každá kritická komponenta (napájení, chlazení) musí mít alespoň jednu záložní jednotku.
- Zajištění provozní kontinuity během údržby, díky použití redundantních prvků infrastruktury.
- Úroveň dostupnosti **minimálně 99,982 %**, což odpovídá maximálně přibližně 1,6 hodinám neplánovaného výpadku ročně.
- Průměrná roční hodnota PUE (Power Usage Effectiveness) nesmí překročit hodnotu **1,3**.

Požadovaná hodnota $PUE \leq 1,3$ představuje cílový návrhový parametr řešení. Součástí dodávky musí být monitoring umožňující průběžný výpočet a vyhodnocování ukazatele

PUE. Zadavatel nepožaduje samostatné provozní ověření průměrné roční hodnoty PUE jako součást FAT, SAT ani přejímacích zkoušek.

7.2.1 Napájení

Mobilní datové centrum bude vybaveno kompletním systémem elektrického napájení, který bude plně servisovatelný za provozu a navržen v souladu s požadavky úrovně **TIER III** dle Uptime Institute. Systém musí zajistit nepřetržité napájení všech ICT komponent, včetně záložních zdrojů a redundantních napájecích větví.

Hlavní požadavky na napájení zahrnují:

- **Příkon ICT:** Plánovaný příkon ICT technologií činí **100 kW**;
- **Celkový příkon:** Celkový příkon mobilního datového centra, včetně Non-IT technologií (např. chlazení, dobíjení baterií), nesmí překročit **180 kW**;
- **Energetická efektivita:** Průměrná roční hodnota PUE (Power Usage Effectiveness) nesmí překročit **1,3**

7.2.1.1 Hlavní systém napájení

Přívody elektrické energie budou zajištěny Objednatelem, včetně dodávky napájecích kabelů. Samotné napojení MDC na připravené elektrické rozvody zajistí Zhotovitel.

Distribuce elektrické energie bude zahájena v nadřazené rozvodně NN, kde bude zajištěno napájení i ze zálohované sítě prostřednictvím motorgenerátoru. Mobilní datové centrum bude napájeno prostřednictvím více napájecích větví, které zajistí provozní redundanci a vysokou dostupnost.

Pro napojení MDC bude ve finální lokalitě k dispozici samostatný třífázový přívod s jištěním 3 x 315 A, 400VAC. Na straně kontejneru musí být Zhotovitelem implementováno identické jištění.

Pro napojení MDC bude v dočasné lokalitě k dispozici samostatný přívod s jištěním minimálně 3 x 32 A, 400VAC

Provoz MDC v dočasné lokalitě se předpokládá v omezeném rozsahu odpovídajícím disponibilnímu napájecímu příkonu lokality. Splnění výkonových parametrů 100 kW ICT a maximálního příkonu MDC je požadováno pro finální lokalitu.

Systém napájení prioritně uvažuje s napojením z jednoho směru na úrovni 400V TN-C nebo TN-S vč. stacionárního zdroje el. energie – motorgenerátoru a zdroje nepřetržitého napájení na úrovni 230/400VAC. Provedení rozvaděčů musí umožňovat připojení systému datového centra také z druhého napájecího směru, včetně mobilního motorgenerátoru. Dodávka motorgenerátoru není součástí plnění Smlouvy.

Součástí projektu je ovšem realizace přípojného bodu pro napojení kabelu z druhého napájecího směru a přípojného bodu pro napojení mobilního motorgenerátoru.

Napájecí infrastruktura modulu MDC musí být navržena jako modulární a servisovatelná, tak, aby umožňovala bezpečný provoz, snadnou údržbu a rozšíření v budoucnosti. Všechny komponenty musí být kompatibilní s požadavky na provozní spolehlivost a energetickou účinnost a v souladu s platnými elektrotechnickými normami EN/ISO/ČSN.

7.2.1.2 Distribuce elektrické energie

Distribuce elektrické energie musí být navržena v konfiguraci dvojitého napájení (větev A / větev B) pro všechny spotřebiče v MDC. Z hlediska dostupnosti elektrického napájení budou spotřebiče v mobilním datovém centru rozděleny do následujících kategorií:

- Zálohovaná zařízení (napájená ze záložních zdrojů UPS)
 - Datové rozvaděče
 - Servery
 - Datová uložiska
 - Síťová infrastruktura (switche, routery, firewally)
 - Řídicí systémy chlazení (např. řídicí jednotky klimatizací)
 - Bezpečnostní systémy (např. přístupové systémy, CCTV)
 - Ovládání motorgenerátoru (pokud je součástí dodávky)
 - Osvětlení nouzových zón (např. datový sál, podpůrná místnost)
- Nezálohovaná zařízení (napájené napřímo, bez podpory UPS, zálohované pouze motorgenerátorem)
 - Nezálohovaná technologická zařízení mimo UPS větev
 - Chladicí systémy (CRAC jednotky, chillery)
 - Osvětlení celého objektu
 - Zabezpečovací systémy
 - Nabíjení baterií UPS

Obě napájecí větve budou zakončeny samostatnými rozvaděči RH-A a RH-B, které budou zajišťovat distribuci elektrické energie pro technologické systémy, včetně chlazení a záložních zdrojů UPS.

Zálohované napájení ICT infrastruktury bude zajištěno prostřednictvím dvou samostatných rozvaděčů RUPS-A a RUPS-B, které budou připojeny k oběma napájecím větvím. Tím bude zajištěna redundance a vysoká dostupnost napájení.

- Zálohovaná ICT infrastruktura bude napájena přes **systém UPS**, který zajistí nepřerušené napájení v případě výpadku obou napájecích větví, po dobu nutnou k náběhu motorgenerátoru.
- Po spuštění motorgenerátoru bude napájení automaticky přepnuto na generovaný zdroj.

Součástí napájecí infrastruktury MDC je systém automatického přepínání napájecích zdrojů a směrů (ATS), zajišťující automatické přepnutí mezi dostupnými zdroji napájení v souladu s navrženou topologií MDC. ATS musí být navržen a implementován v souladu s požadavky na infrastrukturu úrovně TIER III, včetně požadavku na plnou servisovatelnost za provozu (Concurrent Maintainability) a zachování požadované úrovně redundance napájení.

Nezálohovaná ICT infrastruktura bude napájena přímo z napájecích rozvaděčů bez použití UPS. V případě výpadku napájení bude jejich provoz obnoven po spuštění motorgenerátoru.

Pasivní napájecí větev bude také sloužit k napájení technologií během servisních zásahů na aktivní větvi, čímž bude zajištěna provozní kontinuita.

Všechny kovové části zařízení a vedení uvnitř MDC budou vodivě propojeny do jednotné zemnicí sítě, která bude vyvedena vně a připojena na vnější uzemňovací síť objektu. Uzemnění bude provedeno v souladu s normou **ČSN EN 50310 ed.4**.

Pro ochranné pospojování budou ve všech technických místnostech instalovány hlavní ochranné přípojnice (HOP), ke kterým budou připojeny všechny velké kovové hmoty v dosahu – včetně rozvaděčů, zařízení VZT, klimatizací, kovových konstrukcí, ústředen SLP apod. Tyto přípojnice budou propojeny s vnější uzemňovací sítí objektu, která není součástí této veřejné zakázky. MDC bude vybaveno svorkami pro jednoduché připojení k této síti.

Součástí systému napájení bude ochrana proti přepětí, realizovaná vhodnou instalací přepětových ochran v napájecí síti.

Pro případ dlouhodobé odstávky primárního napájení nebo fatální poruchy bude MDC vybaveno přívodem pro napájení z mobilního motorgenerátoru, napojeným do pasivní napájecí větve.

Celá distribuční soustava bude monitorována, včetně stavu jističích a spínacích prvků. Měření spotřeby a sledování parametrů sítě bude přenášeno do monitorovacího systému, který umožní vyhodnocování provozních dat, včetně výpočtu PUE datového centra.

7.2.1.3 Záložní systém napájení

Objednatel zajistí záložní zdroj elektrické energie formou motorgenerátoru odpovídajícího výkonu, který nebude součástí MDC. Napájení datového centra bude realizováno prostřednictvím dvou nezávislých napájecích větví, přičemž jedna z nich bude napájena přes motorgenerátor a bude sloužit jako primární (aktivní) větev. Druhá větev bude napojena přímo na externí transformátor a bude sloužit jako sekundární (pasivní) napájecí směr.

7.2.1.4 Zdroj nepřerušitelného napájení (UPS)

Mobilní datové centrum bude vybaveno kompletním systémem zdrojů nepřerušitelného napájení, který bude navržený v souladu s požadavky úrovně **TIER III** dle Uptime Institute. Systém musí být plně servisovatelný za provozu a dimenzován pro zajištění nepřerušitelného napájení ICT infrastruktury, řídicího systému chlazení a systému monitoringu. Budou instalovány **dva modulární UPS systémy**, každý o výkonu **minimálně 100 kW**. Přičemž výkonové moduly napájecího systému budou dimenzovány v konfiguraci minimálně N+1.

Každý UPS systém bude tvořen výkonovými moduly o výkonu **min. 20 kVA / 20 kW**, které budou:

- uživatelsky vyměnitelné („hot-swappable“),
- instalovatelné za provozu bez přerušení napájení,
- vybavené integrovaným statickým přepínačem (static switch),
- vybavené samostatným řídicím systémem.

Pro zajištění nepřerušeno provozu během startu motorgenerátoru bude každý UPS systém vybaven vlastní bateriovou sadou.

Požadovaná doba zálohování je **minimálně 10 minut při plné zátěži 100 kW** a provozu MDC a bateriových sad.

Požadovaný zálohovaný výkon a doba autonomie UPS se vztahují výhradně na technologie zařazené do zálohované napájecí větve dle čl. 7.2.1.2 Distribuce elektrické energie. Součástí požadovaného zálohovaného výkonu UPS nejsou chladicí jednotky, chillery ani další technologie zařazené do nezálohované napájecí větve.

UPS systémy musí být schopny informovat správu IT o:

- výpadku napájení
- kvality vstupního napětí (přepětí, podpětí, frekvence)
- kvality výstupního napětí (přepětí, podpětí, frekvence)
- přetížení, zkratu
- stavu bypassu
- vybití / nabití / kapacity baterií
- času zálohování
- teplotě a chlazení
- ztrátě redundance
- poruše výkonového modulu a invertoru
- výpadku komunikace

prostřednictvím:

- e-mailu,
- SNMP trapu,
- webového rozhraní.

Komunikační SNMP karta bude součástí zařízení a napojena do systému monitoringu.

7.2.1.5 Základní požadavky na zdroje UPS

UPS systémy musí splňovat následující technické požadavky:

- **Modulární architektura s paralelním zapojením výkonových modulů** o minimálním výkonu 20 kVA / 20 kW v konfiguraci minimálně N+1
- Architektura UPS musí umožňovat plnou servisovatelnost za provozu (Concurrent Maintainability) bez přerušení napájení chráněné zátěže. Odstavení nebo porucha jednotlivého výkonového modulu nesmí způsobit výpadek chráněné zátěže ani ztrátu požadované redundance systému
- **Hot-swappable moduly** – výměna a instalace za provozu bez nutnosti zásahu specializovaného technika
- Baterie typu **LiFePO₄** (Lithium Iron Phosphate) s dlouhou životností, s nízkými nároky na údržbu, kompaktními rozměry, vhodné pro aplikace s vysokou dynamikou zátěže
- Výkonové moduly musí být vybaveny vlastním výkonovým řízením a musí umožňovat samostatný provoz v rámci paralelního systému UPS bez negativního dopadu na funkčnost ostatních výkonových modulů.
- UPS systém musí být navržen tak, aby neobsahoval jediný bod selhání (Single Point of Failure), který by mohl způsobit výpadek chráněné zátěže nebo znemožnit splnění požadavků na dostupnost infrastruktury odpovídající úrovni TIER III

- LCD displej pro ovládání, monitoring a správu provozních parametrů
- Vysoká účinnost v on-line režimu s dvojitou konverzí
- Minimální efektivita **95,5 %** při zatížení 50–75 % nominálního výkonu při provozu ze sítě.
- Integrovaný manuální servisní bypass umožňující přesměrování napájení mimo UPS pro účely údržby bez přerušení dodávky energie
- Senzor pro teplotně kompenzované dobíjení nebo ekvivalentní mechanismus optimalizace nabíjecího režimu dle aktuálního stavu bateriového systému
- Rozhraní pro výstup do systému měření a regulace (MaR) – prostřednictvím SNMP protokolu a reléových kontaktů.

7.2.2 Chlazení a vzduchotechnika

Mobilní datové centrum bude vybaveno kompletním systémem chlazení a vzduchotechniky, navrženým v souladu s požadavky úrovně **TIER III** dle Uptime Institute. Systém musí být plně servisovatelný za provozu a dimenzován pro chlazení IT vybavení s celkovým výkonem až **100 kW**.

Datové rozvaděče budou uspořádány tak, aby umožňovaly předozadní proudění vzduchu – klimatizovaný vzduch bude nasáván přední částí zařízení a teplý vzduch odváděn zadní částí. Pro zajištění účinného chlazení bude prostor teplé a studené uličky stavebně oddělen, čímž se zvýší efektivita systému.

Preferovaným řešením chlazení jsou alespoň 3 DX klimatizační jednotky, s podporou přímého, nebo nepřímého free coolingu (FC), s modulovatelným chladicím výkonem a vzájemnou komunikací zajišťující prevenci častého cyklování.

Tyto jednotky budou pracovat s cirkulačním oběhovým vzduchem a budou vybaveny EC ventilátory pro snížení spotřeby elektrické energie.

Systém chlazení bude navržen s **N+1 redundancí**, přičemž potřebný výkon musí být pokryt 100 % chladicími jednotkami ve všech provozních režimech. Jednotky budou vybaveny integrovaným systémem řízení tlaku mezi teplou a studenou uličkou, který umožní přesné dávkování vzduchu dle aktuálních požadavků ICT zařízení.

Po dobu výpadku hlavního napájení a náběhu motorgenerátoru se nepožaduje zachování plného chladicího výkonu. Systém chlazení však musí být navržen tak, aby během této přechodové doby nedošlo k ohrožení bezpečného provozu ICT infrastruktury. Konkrétní technické řešení je součástí návrhu dodavatele.

Preferovaným řešením rozvodů pro distribuci chladiva jsou dva separované chladicí okruhy vedené jinou trasou do datového sálu. Jako příklad možného řešení rozvodů pro distribuci chladiva může posloužit níže uvedený koncepční návrh zapojení chlazení serverovny (kap. 15.1 - *Ideologické schéma zapojení chlazení serverovny*), který má sloužit jako podklad pro další technický návrh a neslouží jako závazný technický návrh.

Venkovní jednotky budou umístěny na střeše MDC a jejich konstrukce bude navržena tak, aby byly vizuálně integrovány do celkového vzhledu a nebylo zřejmé, jaké technologie jsou uvnitř umístěny.

Venkovní chladicí jednotky musí být navrženy a instalovány tak, aby jejich provoz splňoval požadavky platných právních předpisů a technických norem vztahujících se k ochraně před hlukem.

Systém chlazení bude dimenzován s ohledem na klimatické podmínky České republiky, včetně teplotních extrémů, vlhkosti a sezónních výkyvů. Vnitřní mikroklima bude řízeno dle požadavků ICT zařízení, přičemž doporučené teplotní a vlhkostní pásmo bude definováno podle standardu ASHRAE. Je požadována funkce vysoušení a zvlhčování vzduchu.

Systém musí umožňovat monitoring a regulaci teploty a vlhkosti v reálném čase, včetně generování alarmů při překročení limitních hodnot. Informace o ztrátě redundance nebo závadě systému budou předávány Objednateli prostřednictvím e-mailu, SNMP trapu a webového rozhraní. Každá chladicí jednotka bude vybavena SNMP komunikační kartou, napojenou do monitorovacího systému.

Vnitřní i venkovní jednotky budou napájeny **ze dvou nezávislých zdrojů** s automatickým přepnutím v případě výpadku. Systém musí být navržen tak, aby umožňoval servisovatelnost za plného provozu – všechny klíčové komponenty chlazení musí být vyměnitelné nebo opravitelné bez nutnosti odstávky IT systémů.

Odvod kondenzátu z chladicích a klimatizačních zařízení bude napojen na systém odvodnění instalační plochy tak, aby bylo zajištěno bezpečné odvádění vody a nedocházelo k jejímu vsakování do podlahy nebo k poškození základové konstrukce.

Pro zvýšení bezpečnosti pracovníků uvnitř kontejneru musí být v obou místnostech (Přechodová místnost i hlavní sál ITC) instalován detektor oxidu uhličitého-CO₂ (monitor 'vydýchaného vzduchu') s LCD displejem pro přehled o úrovni CO₂ v místnosti a akustickou signalizací při překročení zdravotního limitu 1500ppm. Detektor musí být umístěn na dobře viditelném místě vedle dveří.

7.2.3 Bezpečnostní technologie

Přístup do MDC bude chráněn prostřednictvím selektivního systému kontroly přístupu, který umožní autorizaci vstupu pouze oprávněným osobám. Součástí bezpečnostního řešení bude také ústředna poplachového zabezpečovacího a tísňového systému (PZTS), která zajistí dohled nad stavem zabezpečení objektu a umožní reakci na bezpečnostní incidenty.

Systém musí být navržen tak, aby splňoval požadavky na fyzickou bezpečnost, integraci s ostatními technologiemi a umožňoval vzdálenou správu a monitoring. Systém musí být plně kompatibilní, integrovatelný a spravovaný stávajícím systémem ASSET, který je provozován v infrastruktuře Objednatele.

7.2.3.1 Parametry přístupového systému

Ústředna (lokální):

Ústředna pro PZTS, včetně zdrojů, sběrnic a dalšího nutného příslušenství pro správnou funkci systému kompatibilní s technologií ASSET, provozovanou v infrastruktuře Objednatele.

Čtečka venkovní:

Čtečka s PIN klávesnicí, karty HF 13,56 MHz Mifare Classic (zápis/čtení sektoru) a Mifare Desfire (šifrování karet EV2 na aplikační úrovni s využitím diverzifikovaných klíčů) a dalších typů karet, ISO14443A, ISO14443B, ISO15693 + Venkovní kryt čtečky (je-li třeba k zajištění funkcionalit v exteriéru).

Čtečka musí být kompatibilní s technologií ASSET, provozovanou v infrastruktuře Objednatele (např. čtečka ASSET 612 či obdobná).

Čtečka vnitřní (dveře + racky):

Čtečka bez PIN karty HF 13,56 MHz Mifare Classic (zápis/čtení sektoru) a Mifare Desfire (šifrování karet EV2 na aplikační úrovni s využitím diverzifikovaných klíčů) a dalších typů karet, ISO14443A, ISO14443B, ISO15693.

Čtečka musí být kompatibilní s technologií ASSET, provozovanou v infrastruktuře Objednatele (např. čtečka ASSET 612 či obdobná).

Zámek rackový:

Zámek racku kompatibilní s použitou čtečkou a s technologií ASSET, provozovanou v infrastruktuře Objednatele.

Magnetický kontakt dveří:

Magnetický kontakt povrchový čtyřdrátový polarizovaný s pracovní mezerou 22 mm, montáž nad dveřmi.

Zámek dveřní:

Elektromechanický, kompatibilní s technologií ASSET, provozovanou v infrastruktuře Objednatele.

Dveřní kování:

Systém koule – klika (klika zevnitř)

Veškerý hardware (včetně firmware) potřebný pro zprovoznění přístupového systému dodá Zhotovitel jako součást MDC. Zhotovitel je dále povinen provést napojení dodaného hardware na centrální systém pro řízení přístupu (který je provozován na technologii ASSET a spravován externím subjektem), Objednatel je povinen v této souvislosti poskytnout Zhotoviteli potřebnou součinnost.

7.2.3.2 Poplachový zabezpečovací a tísňový systém (PZTS)

Vnitřní prostory MDC budou chráněny pomocí duálních detektorů pohybu s antimaskingem (kombinace PIR + MW), které budou umístěny ve studené uličce, teplé uličce a podpůrné místnosti.

Všechny vstupní dveře, včetně dveří datových rozvaděčů a dveří oddělujících teplou a studenou uličku, budou vybaveny magnetickými kontakty pro detekci otevření.

Plášťová ochrana kontejneru bude realizována pomocí CCTV kamer s videoanalytickou funkcí. Tato funkce bude integrována do stávajícího systému provozovaného Objednatelem.

Systém PZTS bude napojen na centrální monitorovací systém, který umožní sledování a vyhodnocování všech klíčových informací z bezpečnostních technologií a senzorů.

Při použití přístupové karty v kombinaci s číselným PIN kódem oprávněné osoby dojde k odblokování dveří a umožnění vstupu. Zastřežení a odstřežení systému bude prováděno prostřednictvím klávesnice umístěné ve vstupní chodbě. V případě narušení bude aktivován akustický alarm a informace o události bude předána do monitorovacího systému.

7.2.3.3 Systém elektrické kontroly vstupů (EKV)

MDC bude vybaveno systémem elektronické kontroly vstupů (EKV), který zajistí řízený a bezpečný přístup do jednotlivých částí objektu. Systém bude tvořen bezkontaktními čtečkami karet s podsvícenou klávesnicí, biometrickými prvky a elektromechanickými zámky s bezpečnostními funkcemi.

Přístupový systém (EKV) bude integrovaný do centrálního bezpečnostního systému ASSET Objednatele. Správu a řízení přístupu bude zajišťovat příslušný útvar Objednatele.

Vstupní dveře do MDC (vnější plášť):

- Bezkontaktní čtečka karet s podsvícenou klávesnicí,
- Elektromechanický zámek s bezpečnostním kováním typu koule–klika (klika umístěna v chráněném prostoru) s funkcí anti-panik,
- Bezpečnostní cylindrická vložka,
- Minimálně čtyřbodové uzamčení typu EL566.
- Dveře budou osazeny samozavíračem (s kluznou lištou s možností otevření až 180°)
- Detektor nezavření dveří s opticko-zvukovou signalizací a napojením na PZTS

Vstupní dveře do ICT sálu (vnitřní část):

- Bezkontaktní čtečka karet s podsvícenou klávesnicí,
- Elektromechanický zámek s bezpečnostním kováním typu koule–klika s funkcí anti-panik,
- Bezpečnostní cylindrická vložka,
- Čtyřbodové uzamčení typu EL566.
- Dveře budou osazeny samozavíračem (s kluznou lištou s možností otevření až 180°)
- Detektor nezavření dveří s opticko-zvukovou signalizací a napojením na PZTS

Dveře do prostoru teplé uličky:

- Posuvné dveře s gravitačním zavíráním a s mechanickou aretací.

Dveře IT stojanů (datové rozvaděče):

- Bezkontaktní čtečka karet.

Všechny dveře (s výjimkou dveří datových rozvaděčů a dveří do teplé uličky) budou vybaveny elektromechanickým zámekem s funkcí anti-panik a budou splňovat požadavky bezpečnostní třídy **RC3 dle ČSN EN 1627**.

7.2.3.4 Dohledový kamerový systém (CCTV)

Pro zajištění vizuální kontroly, sledování provozu a identifikaci osob bude MDC vybaveno kamerovým systémem (CCTV) s video analytickými funkcemi. Kamery budou instalovány ve vnitřních i vnějších částech, konkrétně:

- ve studené a teplé uličce,
- v podpůrné místnosti,
- prostor okolo kontejneru (všechny strany)

Použité kamery budou vybaveny pokročilou technologií s CMOS senzorem a vysokou světelnou citlivostí.

Napájení kamer bude zajištěno prostřednictvím PoE (Power over Ethernet) switchů.

PoE switche a další aktivní prvky nezbytné pro provoz systému CCTV jsou součástí dodávky a zároveň musí být plně kompatibilní se stávajícím ICT prostředím Objednatele.

V rámci MDC je vyhrazen samostatný rack určený pro síťovou a komunikační infrastrukturu. PoE switche určené pro připojení a napájení kamerového systému mohou být umístěny v tomto racku společně s ostatní síťovou infrastrukturou MDC.

Záznam z kamer bude ukládán na záznamový server umístěný uvnitř MDC. Obsluha v dohledovém centru SŽ bude mít možnost vzdáleného přístupu k živému obrazu i archivovaným záznamům, včetně možnosti vyhodnocení situací v reálném čase. On-line přenos bude umožněn i dohledu ze strany Objednatelem pověřených osob.

Parametry dohledového systému CCTV:

Kamery (minimální požadované parametry):

- 4x venkovní kamera, 4MPix, IP66, WDR minimálně 100 dB, automatické přepínání den/noc (IR cut filtr), IR přísvit, napájení PoE, minimální horizontální zorný úhel 130°, integrovaná videoanalytika (umožňující minimálně detekci pohybu, rozpoznání objektů typu osoba a automobil, detekci překročení definované linie, detekci setrvání objektu v definované oblasti po stanovenou dobu, detekci zakrytí, manipulace nebo výpadku kamery), kamery budou umístěny na konstrukci kontejneru tak, aby zabíraly okolí kontejneru a hlavně vstupní dveře
- 4x vnitřní kamera, 4MPix, WDR minimálně 100 dB, automatické přepínání den/noc (IR cut filtr), IR přísvit, napájení PoE, minimální horizontální zorný úhel 130°, integrovaná videoanalytika (umožňující minimálně detekci pohybu, rozpoznání objektů typu osoba a automobil, detekci překročení definované linie, detekci setrvání objektu v definované oblasti po stanovenou dobu, detekci zakrytí, manipulace nebo výpadku kamery), jedna kamera bude umístěna uvnitř proti vstupním dveřím

Nahrávací zařízení:

- Rackové provedení, min. požadavek na OS - Win 11 nebo Windows Server 2022
- Disky min. 2 x 2TB jako úložiště (zrcadlené-RAID 1)

Software (systém pro správu CCTV):

- Zhotovitel je povinen dodat následující licence výrobce Milestone Systems, jež je provozován v infrastruktuře Objednatele, kdy dodávka těchto licencí představuje rozšíření stávajícího systému Objednatele:
 - 1x XProtect Corporate Base License (BL) - bude umístěno v prostorách Objednatele v Praze
 - 8x XProtect Corporate Device License (DL) - 1 ks na každou kameru

Veškeré dodané kamery musí být plně kompatibilní se systémem Milestone XProtect Corporate prostřednictvím podporovaného ovladače nebo integračního rozhraní výrobce.

7.2.3.5 Požární systém

Mobilní datové centrum bude vybaveno systémem elektrické požární signalizace (EPS) a samočinným hasicím zařízením (SHZ) na bázi chemického plynu. Systém SHZ bude navržen v souladu s normou **ČSN ISO 15004-1**.

Plynový SHZ bude konstruován tak, aby jeho funkčnost byla zachována i při úplném výpadku elektrické energie, včetně výpadku všech záložních zdrojů a akumulátorů.

Systém SHZ bude navržen bez nutnosti instalace přetlakových klapek pro odvod přetlaku/podtlaku při vypouštění hasiva do chráněného prostoru. Detekce požáru bude zajištěna kombinací opticko-kouřových detektorů a laserové nasávací detekce pro včasné odhalení požáru.

Ústředna SHZ bude napojena na monitorovací systém, který bude přijímat standardní signály:

- Porucha
- Před-poplach
- Poplach
- Hasivo vypuštěno.

V chráněném prostoru budou instalována tlačítka pro manuální spuštění a blokaci systému SHZ, doplněná o optickou a akustickou signalizaci.

7.2.3.6 Ochrana před požárem baterií UPS

Pro ochranu před požárem baterií UPS bude použity vhodné optické a ionizační detektory kouře a senzory plamene v prostoru UPS.

SHZ pro baterie UPS bude konstruován tak, aby jeho funkčnost byla zachována i při úplném výpadku elektrické energie, včetně výpadku všech záložních zdrojů a akumulátorů.

Pro ochranu před požárem baterií UPS bude použit autonomní hasicí systém (např. Vermikulitový nebo F-500 systém) používající zónové hašení pouze v postižené části.

7.2.4 Osvětlení

Řešení provozního osvětlení bude navrženo s ohledem na členění prostor dle architektonických, provozních a hygienických požadavků. Osvětlení bude realizováno v souladu s normou **ČSN EN 12464-1**, tak aby byly splněny požadované hodnoty

osvětlenosti v jednotlivých rovinách a prostorách, a zároveň byla zajištěna maximální světelná pohoda.

Použita budou **energeticky úsporná LED svítidla** s odpovídajícím krytím dle charakteru prostoru.

7.2.4.1 Vnitřní

Napájení osvětlení bude rozděleno rovnoměrně:

- 50 % z rozváděče RUPS-A
- 50 % z rozváděče RUPS-B

Požadované minimální hodnoty osvětlenosti dle ČSN:

- Technické prostory, strojovny – min. 200 lx
- Místnost s datovými rozvaděči – min. 500 lx

Ovládání svítidel bude realizováno místními vypínači umístěnými u dveří jednotlivých místností.

7.2.4.2 Vnější

Venkovní osvětlení bude zajištěno pomocí minimálně 4 ks LED reflektorů, umístěných na mobilních konzolách na střeše kontejneru. Ovládání reflektorů bude:

- Manuální
- Automatické – na základě signálu z minimálně 4 ks pohybových čidel umístěných v exteriéru nebo na základě analytických funkcí venkovních kamer.

7.2.4.3 Nouzové

Nouzové osvětlení bude navrženo tak, aby:

- jasně a jednoznačně vyznačovalo únikové cesty,
- zajistilo viditelnost překážek a bezpečný přesun osob k nouzovým východům,
- označovalo poplachová, protipožární a důležitá ovládací zařízení.

Nouzové osvětlení bude realizováno pomocí LED svítidel s integrovanou baterií, s předpokládanou dobou provozu v nouzovém režimu **min. 1 hodinu**.

Požadované hodnoty osvětlenosti dle **ČSN EN 1838**:

- Únikové cesty – min. 1 lx v osách
- Požárně bezpečnostní zařízení mimo únikové cesty – min. 5 lx

7.3 ICT technologie mobilního datového centra

Veškerá IT infrastruktura datového centra je integrována do **jednoho kontejnerového modulu**, který bude obsahovat:

- všechna ICT zařízení,
- podpůrné technologie nutné pro provoz.

7.3.1 Datové rozvaděče

Pro instalaci IT technologií bude Zhotovitelem dodáno **minimálně 8 ks datových rozvaděčů (racků)** typu **19"**, každý o rozměrech:

- šířka: 800 mm
- hloubka: 1200 mm
- výška: 42U

Z tohoto počtu je minimálně 1 rack (Sítový rack) vyhrazen pro síťovou a komunikační infrastrukturu MDC, včetně aktivních síťových prvků, management infrastruktury, PoE switchů a souvisejících technologií. Zbývající racky (ICT racky) jsou určeny pro umístění ICT technologií, zejména serverů, datových úložišť a související ICT infrastruktury.

- Rozvaděče budou mít stabilní rámovou konstrukci s nosností **min. 1000 kg** (dynamické zatížení) *. Ukotvení rozvaděčů bude provedeno do rámu kontejneru s ponecháním mezer mezi stojany, čímž vznikne prostor pro:
 - kabeláž,
 - PDU lišty,
 - vyvazovací příslušenství,
- každý rozvaděč bude vybaven zamykacími jednodílnými dveřmi v přední části a dělenými dveřmi v zadní části.

— (*) *Dynamickým zatížením se rozumí zatížení rozvaděče při provozu, manipulaci a přepravě mobilního datového centra.*

Rozmístění rozvaděčů musí umožnit:

- bezproblémovou instalaci zařízení ze strany studené uličky,
- podporu montáže zařízení s různou hloubkou.

Součástí dodávky budou:

- záslepky pro uzavření min. **80 %** volných U pozic, v provedení pro beznástrojovou montáž,
- separační rám pro oddělení teplé a studené uličky,
- šrouby a klecové matice pro uchycení zaslepovacích panelů.

Každý datový rozvaděč bude vybaven samostatným elektronickým kartovým přístupovým systémem, který bude integrovaný do centrálního bezpečnostního systému ASSET, provozovaného v infrastruktuře Objednatele. Správu a řízení přístupu bude zajišťovat příslušný útvar Objednatele.

7.3.2 PDU lišty

Maximální garantovaný výkon na jeden RACK bude **10 kW**, každý datový rozvaděč bude vybaven **minimálně** čtyřmi **vertikálními měřenými PDU lištami** se zásuvkami **C13 a C19**, které:

- nezasahují do U pozic,
- nebrání instalaci kabeláže ani hlubokých IT zařízení,

- budou vnořeny do rámu skříně a instalovány na zadní straně rámu.
- Dvě třífázové PDU (32 A) ve spodní části racku:
 - Minimálně 8x C19 zásuvek a minimálně 8x C13 zásuvek
- Dvě jednofázové PDU (16 A) v horní části racku:
 - Minimálně 4x C19 zásuvek a minimálně 12x C13 zásuvek

Napájení PDU lišt:

- dvě lišty z napájecí větve A
- dvě lišty z napájecí větve B

PDU lišty budou **měřené a monitorované**, s možností sledování odběru a stavu napájení, musí obsahovat dostatečný počet zásuvek pro připojení všech ICT zařízení v plně osazeném racku, napojené do systému monitoringu pro účely sledování:

- spotřeby elektrické energie,
- výpočtu PUE datového centra.

Do PDU lišt budou integrována teplotně-vlhkostní čidla:

- 4 ks ve studené uličce,
- 2 ks v teplé uličce

Každé čidlo bude připojeno samostatně do jedné PDU lišty.

7.3.3 Strukturovaná kabeláž

Součástí dodávky mobilního datového centra bude předkonektorovaná strukturovaná kabeláž, zahrnující:

Vzájemné propojení **Síťového racku** a ostatních **ICT racků**:

- Optická strukturovaná kabeláž
 - OM3/OM4, multimode, konektory LC/PC duplex, v počtu:
 - minimálně 48 vláken na propoj Síťového racku s každým ICT rackem
 - OS2, singlemode, konektory E2000/APC, v počtu:
 - minimálně 24 vláken na propoj Síťového racku s každým ICT rackem
- Metalická strukturovaná kabeláž:
 - kategorie CAT6a, v počtu:
 - minimálně 24 portů
- Optické a metalické datové kabely požadujeme oddělit do vlastních kabelových žlabů (každý typ kabelu do vlastního žlabu)

7.3.3.1 Racková výbava

Síťový rozvaděč (rack) bude osazen:

- 2x patch panelem o velikosti maximálně 2U s minimálně **48** optickými porty typu E2000/APC pro ukončení síťové konektivity MDC

- 7x patch panelem o velikosti maximálně 1U s minimálně **24** optickými porty typu LC/PC duplex (48 vláken)
- 7x patch panelem o velikosti maximálně 1U s minimálně **24** optickými porty typu E2000/APC
- 7x patch panelem o velikosti maximálně 1U s minimálně **24** metalickými porty typu RJ45 CAT6a

Každý **ICT rozvaděč** (rack) bude standardně osazen:

- 1 patch panelem o velikosti maximálně 1U s minimálně **24** optickými porty typu LC/PC duplex (48 vláken)
- 1 patch panelem o velikosti maximálně 1U s minimálně **24** optickými porty typu E2000/APC
- 1 patch panelem o velikosti maximálně 1U s minimálně **24** metalickými porty typu RJ45 CAT6a

7.3.4 Monitoring a řídicí systémy

Pro potřeby sledování a řízení funkcionality podpůrné infrastruktury mobilního datového centra musí být Zhotovitelem dodán a instalován monitorovací a řídicí systém, který bude sledovat parametry a události v reálném čase. Monitorovací a řídicí systém musí shromažďovat, analyzovat, zpracovávat, integrovat, vyhodnocovat trendy ve všech kritických parametrech Non-IT infrastruktury a pomáhat tak udržet nejvyšší možnou dostupnost datového centra.

Systém monitoringu bude sloužit pro monitorování kompletní infrastruktury mobilního datového centra a bude koncipován jako autonomní ucelený.

7.3.4.1 Rozsah monitoringu

Monitorovací systém musí zajišťovat dohled nad všemi Non-IT technologiemi a prostředím vybraných prostor. Sběr dat z jednotlivých technologií bude realizován prostřednictvím komunikačních protokolů přímo monitorovacím systémem. Veškeré informace z technologií, senzorů a chladicích jednotek budou načítány pomocí PLC jednotky, která bude umístěna v samostatném rozvaděči. PLC musí obsahovat algoritmy pro vyhodnocování alarmových stavů, trvalé ukládání logů událostí a uchovávání trendových dat na lokálním úložišti (např. SD karta) v případě nedostupnosti centrální části systému. Návrh kabelových tras včetně použitých kabelů bude v kompetenci zhotovitele, který musí zajistit plnou kompatibilitu s dodávaným systémem a garantovat požadovanou funkcionalitu.

Monitorovací systém musí zajišťovat sběr a sledování následujících parametrů:

- **Komunikace s technologiemi:** Sběr dat ze všech monitorovaných zařízení a technologických celků musí být realizován prostřednictvím komunikačních rozhraní integrovaných v jednotlivých technologiích nebo jejich nadřazených řídicích systémech
- **Napájecí systém:** Monitoring musí zahrnovat dohled nad zdroji UPS, řídicím systémem energetiky, polohou všech jističů a spínacích prvků, měřením odběru a spotřeby elektrické energie na vstupu do datového centra i pro napájení IT

technologií. Dále musí být sledovány elektrické veličiny (napětí, proud, výkon, účinník) samostatně pro každý rozvaděč

- **Chladicí systém:** Systém musí umožňovat datovou komunikaci se všemi chladicími jednotkami a jejich nadřazeným řídicím systémem
- **Fyzická bezpečnost:** Monitoring musí zahrnovat systémy SHZ (stabilní hasicí zařízení), PZTS (elektronický zabezpečovací systém) a EKV (elektronická kontrola vstupu)
- **Prostředí datové a energetické části:** Sledování teploty a relativní vlhkosti musí být zajištěno jak ve studené, tak v teplé zóně datové části, stejně jako v energetické části
- **Detekce úniku kapalin:** Systém musí monitorovat případné úniky kapalin ve všech relevantních místnostech

Monitorovací systém musí umožňovat archivaci událostí a trendových hodnot všech sledovaných parametrů tak, aby byly efektivně dostupné pro další uživatele nebo systémy (např. pro integraci do nadřazených systémů nebo pro reporting v rámci SLA). Systém musí rovněž podporovat evidenci externích informací vzniklých mimo vlastní monitorovací infrastrukturu, jako jsou:

- Reakce obsluhy na incidenty,
- Konfigurace prahových hodnot pro alarmový systém,
- Parametry automaticky prováděných eskalačních procesů,
- Související evidenční databáze.

Součástí databáze musí být také správa přístupových oprávnění jednotlivých uživatelů systému.

Monitorovací systém musí splňovat následující funkční požadavky:

- **Centrální zpracování dat:** Veškeré informace musí být zpracovávány v centrální serverové části systému. Ta musí zajišťovat vyhodnocování dat v reálném čase, jejich archivaci po dobu minimálně 18 měsíců a eskalaci vzniklých událostí dle definovaného schématu.
- **Vizualizace provozních ukazatelů:** Systém musí umožňovat vizualizaci klíčových provozních hodnot, jako je ukazatel PUE (Power Usage Effectiveness), aktuální doba autonomie baterií UPS a další relevantní parametry.
- **Zobrazení pro různé typy uživatelů:** Rozhraní musí být optimalizováno pro zobrazení na monitorech s rozlišením FullHD pro operátory, a zároveň musí být dostupné pro vzdálené uživatele prostřednictvím standardního webového rozhraní nebo mobilní aplikace.
- **Definice odvozených alarmů:** Systém musí umožňovat uživatelskou konfiguraci odvozených alarmů na základě primárních alarmových stavů, jejich limitních hodnot a provozních podmínek.
- **Eskalace alertů:** Musí být zajištěna spolehlivá eskalace výstrah prostřednictvím SMS zpráv, a to bez závislosti na externí infrastruktuře – pomocí GSM modemu integrovaného přímo do jádra systému

- **Integrace s nadřazeným systémem:** Systém musí být schopen předávat data prostřednictvím API do nadřazeného monitorovacího systému Objednatele, založeného na platformě ZABBIX. A zároveň musí poskytnout možnost napojení na systém dálkové diagnostiky (DDTS) provozovaného Objednatelem.
- **Lokální server:** Lokální dohledový server musí být fyzicky umístěn v mobilním datovém centru.
- **Webový přístup:** Po zprovoznění komunikační trasy a konfiguraci musí být výstupy z monitorovacího systému okamžitě dostupné prostřednictvím zabezpečeného webového rozhraní (HTTPS) z libovolného PC vybaveného webovým prohlížečem

7.3.4.2 Požadavky na uživatelské rozhraní systému

Monitorovací systém musí být vybaven webovým rozhraním určeným pro práci operátorů a dalších oprávněných uživatelů. Rozhraní musí být dostupné z libovolného počítače s připojením k serveru monitorovacího systému. Navigace mezi jednotlivými schématy a detaily technologií musí být intuitivní, s využitím hypertextových odkazů pro přechod mezi zobrazeními.

Jako příklad možného řešení vizualizace monitorovaného prostředí datového centra a aktuálního stavu prostředí datového centra může posloužit níže uvedený koncepční návrh (kap. 15.2 - Ideologické schéma vizualizace monitorovaného prostředí serverovny), který má sloužit jako podklad pro další technický návrh a neslouží jako závazný technický návrh.

Rozhraní musí dále poskytovat následující funkce:

- **Grafické zobrazení průběhu teploty a vlhkosti** na jednotlivých senzorech, včetně vyznačení časových intervalů, kdy byly překročeny nastavené mezní hodnoty. Uživatelé s příslušným oprávněním musí mít možnost tyto meze upravovat.
- Grafické zobrazení průběhu sledovaných elektrických veličin, jako jsou napětí, proud, výkon apod.
- **Seznam událostí** s rozlišením jejich závažnosti a aktuálního stavu, včetně detailního zobrazení jednotlivých událostí a souvisejících systémových i uživatelských aktivit.
- **Monitoring polohy vývodových jističů**, včetně možnosti uživatelského popisu jednotlivých vývodů.

Bez ohledu na aktuálně zobrazený detail musí být vždy dostupný seznam aktivních poplachů, který bude obsahovat čas vzniku a ukončení poplachu, čas potvrzení obsluhou, počet opakování a popis události. Seznam musí umožňovat přímý přechod na zobrazení technologie, která poplach vyvolala, na detail události a (v případě odpovídajícího oprávnění) potvrzení jednotlivých nebo všech nevyřešených poplachů.

Systém nesmí omezovat počet vytvořených uživatelských účtů ani počet současně připojených uživatelů z hlediska licencování.

Uživatelské rozhraní musí podporovat vícejazyčné zobrazení, minimálně v českém a anglickém jazyce, s možností nastavení preferovaného jazyka individuálně pro každého přihlášeného uživatele.

Systém musí umožnit jednotlivým uživatelům nastavení nebo deaktivaci akustické signalizace aktivních událostí, s výjimkou uživatelů s rolí operátora, u nichž musí být signalizace trvale aktivní.

Správa uživatelských účtů a přidělování oprávnění bude plně v kompetenci Objednatele. Systém musí umožňovat definici a správu minimálně následujících uživatelských rolí:

- **Běžný uživatel:** Přístup k systému a zobrazení všech nebo vybraných informací dle přiděleného kontextu. Možnost přístupu k logům událostí a reportům. Umožnění zápisu komentářů k událostem a na evidenční karty jednotlivých technologií.
- **Operátor:** Oprávnění pro práci s alarmy a evidencí technologií v rámci odpovědnosti za provoz a reakci na vzniklé události.
- **Správce provozu:** Oprávnění ke konfiguraci provozních parametrů, včetně nastavení limitních hodnot pro vyhledávání událostí, definice alarmů druhé úrovně na základě primárních alarmů nebo kombinace provozních podmínek, a blokování alarmů pro odstavené technologie.
- **Správce systému:** Oprávnění pro globální správu uživatelů, konfiguraci systémových parametrů, zálohování dat, provádění off-line operací a další systémové činnosti.

8 Dodávka mobilního datového centra do místa instalace (Fáze 3)

Dodávka mobilního datového centra zahrnuje proces jeho bezpečné přepravy na místo určení a kontrolu neporušenosti po transportu. Tato fáze navazuje na výrobu MDC. Zhotovitel je v rámci této fáze povinen MDC dopravit do místa instalace a umístit jej v souladu s odsouhlasenými stavebními úpravami. Objednatel v rámci této fáze ověří, že MDC dorazilo bez mechanického poškození a co do stavební připravenosti v rozsahu odpovídajícím projektové dokumentaci (či jejím odsouhlaseným úpravám). Součástí této etapy je také zpracování protokolu o dodání a předložení kompletní fotodokumentace prokazující stav MDC při převzetí.

Oblast	Činnost
Dodávka	• Dodávka MDC bude provedena v termínu po dohodě s Objednatelům do stanovené lokality (Zhotovitel je povinen oznámit Objednateli alespoň 14 dní předem, kdy bude MDC dodávat). • Ekologická likvidace obalových materiálů.
Kontrola	Po dodání MDC na místo určení bude:

	• Ihned provedena přejímací kontrola stavu MDC (včetně fotodokumentace) v přítomnosti zástupce SŽT a dokumentace případných závad (zjevných). • Kontrola nepoškozenosti během transportu. • Kontrola, že kontejner byl usazen dle stavební části projektové dokumentace. • Ověření stability, roviny, kotvení a mechanického stavu. • Zkontrolována těsnost, stav rámu, zavírání dveří
Fotodokumentace	• Fotodokumentace vnějšku i vnitřku bude minimálně v HD kvalitě (rozlišení 1920x1080 pix) v bezztrátovém formátu PNG, nebo TIFF.

Výstupem výše uvedených požadavků bude samostatný dokument s názvem „Protokol o předání“, který zpracovává Zhotovitel.

9 Zprovoznění mobilního datového centra (Fáze 4)

Zprovoznění mobilního datového centra zahrnuje uvedení všech technologických, bezpečnostních a infrastrukturních systémů do plného provozu tak, aby bylo MDC uvedeno do provozu (tj. okamžitému a spolehlivému fungování v místě instalace).

Oblast	Činnost
Oživení systémů	• Připojení k elektrickému napájení • Kontrola rozfázování a jističů, • Aktivace UPS • Provedeno zemnění, pospojení, hromosvod • Kontrola správné instalace venkovních a vnitřních jednotek chlazení • Zprovoznění bezpečnostních technologií • Připojení na datové rozvody • Zprovoznění monitoringu a řídicích systémů
SAT - Site Acceptance Test	Po dodání mobilního datového centra do místa instalace, proběhnou SAT testy, které ověří funkčnost IT infrastruktury. Test bude proveden po dobu 48 hodin za použití simulované odporové zátěže a za účasti zástupce Objednatele. Testy proběhnou minimálně v těchto oblastech: • test funkčnosti napájení (Start-up test) • test funkčnosti chlazení (Start-up test) • test výpadku napájení, přepnutí na UPS, alarmy • test škálování a výpadku chlazení • test bezpečnostních systémů EPS (požární detektory, sekvence pre-alarm / alarm, blokace, aktivace hašení)

	• test přístupových systémů PZTS • test funkčnosti dalších senzorů (teplota, vlhkost, únik vody, CO₂,...) • měření hodnot napětí a proudu za běhu MDC • monitoring a regulace systémů elektro a vzduchotechniky
Revize	• provedení elektro revize, dle zákona č. 250/2021 Sb. • provedení revize požárně bezpečnostních zařízení (PBZ) dle vyhlášky č. 246/2001 Sb.

Výstupem výše uvedených požadavků bude dokumentace obsahující minimálně:

- Protokol o úspěšném provedení SAT testů
- Protokoly o provedených revizích dle zákona č. 250/2021 Sb. a dle vyhlášky č. 246/2001 Sb.

10 Dokumentace (Fáze 5)

Objednatel požaduje, aby Zhotovitel po dokončení instalace a uvedení mobilního datového centra do provozu předal kompletní dokumentaci skutečného provedení díla. Dokumentace musí být předána v **elektronické podobě** (ve formátu PDF a editovatelném formátu, např. .DWG, .VSDX, .DOCX, .XLSX). Tato dokumentace musí obsahovat zejména:

Oblast	Výstupy Zhotovitele
Dokumentace	• Popis konstrukce kontejneru a konstrukční plány. • Zapojovací schémata všech technologií (napájení, chlazení, bezpečnostní technologie, ICT technologie a další) • Konfigurační dokumentace napájení (primární, záložní) • Konfigurační dokumentace chlazení (topologie chlazení, typ chlazení, aj.) • Konfigurační dokumentace bezpečnostních technologií (EPS, SHZ, PZTS, CCTV, aj.) • Konfigurace DCIM (Data center infrastructure management) • Tabulkový seznam instalovaných komponent, jejich technických parametrů, včetně výrobních čísel • Revizní zprávy a protokoly o funkčních zkouškách • Provozní, technické a údržbové manuály všech technologií • Záznamy o konfiguraci systémů (např. UPS, monitoring, SHZ) • Požární dokumentace

	• Kontaktní matice na podporu všech technologií • Fotodokumentace • A další relevantní dokumenty dle charakteru dodávky
--	---

11 Školení (Fáze 6)

Školení zaměstnanců určených k obsluze MDC je klíčovým prvkem bezpečného a spolehlivého provozu tohoto technologického celku. Mobilní datové centrum obsahuje komplexní systémy – elektrické, chladicí, požární, bezpečnostní i IT infrastrukturu – a jejich správná obsluha vyžaduje odborné znalosti, praktické dovednosti a povědomí o rizicích spojených s provozem.

Oblast	Činnost
Školení	• Zhotovitel zajistí pro vybrané zástupce Objednatele školení pro následující technologie, které budou součástí MDC a jejich obsluhu: ○ Technologie mobilního datového centra ○ Bezpečnost práce (BOZP) a provozní rizika ○ Přístupové a bezpečnostní systémy ○ Požární ochrana a hašení ○ Elektrická infrastruktura ○ Chlazení ○ Monitoring a dohled ○ Provozní postupy a denní rutiny ○ Postupy při havárii a krizové situaci ○ Provozní dokumentace a její používání • Školení bude realizováno v rozsahu až 2 MD, Objednatel je oprávněn jej rozdělit do více dílčích školení pro více skupin. • Školení bude realizováno prezenční formou v místě dodávky kontejneru s praktickou ukázkou funkčních vlastností MDC a zodpovězením dotazů kladených zástupci Objednatele. • Objednatel je oprávněn pořídit z celého školení obrazový i zvukový záznam, který bude moci dále využívat pro potřeby školení vlastních pracovníků a externích partnerů. • Školení nemusí být zakončeno certifikační zkouškou či jiným osvědčením.

Výstupem Zhotovitele bude samostatný dokument s názvem "Zpráva o školení zaměstnanců Správy železnic", obsahující výčet probraných a diskutovaných témat, jejíž přílohou bude rovněž prezenční listina.

12 Profylaktické kontroly a revize (Fáze 7)

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelnou provozní kontrolu a revize podpůrných systémů mobilního datového centra v souladu s technickými specifikacemi výrobce. Kontrola bude prováděna kvalifikovaným servisním nebo revizním technikem podle specifikace a

požadavků v podkapitolách níže. Cílem kontroly a revize je ověření provozuschopnosti systému, jeho souladu s definovanými technickými parametry, specifikacemi výrobce, s platnými právními předpisy a technickými normami.

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelnou profylaktickou kontrolu a revize podpůrných systémů mobilního datového centra **po dobu 10 let** od skončení fáze 4 dle Harmonogramu.

Veškeré četnosti kontrol, zkoušek, revizí a profylaktických úkonů uvedené v této kapitole představují minimální požadovaný rozsah předpokládaný Objednatelem. Dodavatel je povinen zajistit i další kontroly, zkoušky, revize nebo úkony údržby, bude-li jejich provedení vyžadováno právními předpisy, technickými normami, požadavky výrobců jednotlivých zařízení nebo podmínkami zachování záruky. Náklady na provádění těchto úkonů jsou součástí ceny profylaktických služeb.

Výstupem každé dílčí profylaktické kontroly bude **protokol o provedení profylaxe**. Protokol musí obsahovat seznam všech provedených činností, které jsou specifikovány v jednotlivých oblastech této kapitoly, dále naměřené hodnoty, zjištěné závady, fotodokumentaci (pokud je předepsána) a prohlášení příslušného technika o provedení profylaxe.

Zhotovitel je povinen provést profylaktickou kontrolu každého z dále v této kapitole uvedených technologických celků vždy minimálně 1x v daném kalendářním roce (ideálně v intervalu maximálně 12 měsíců). **Profylaxe ve smyslu této kapitoly nebude prováděna v kalendářním roce, v němž došlo ke zprovoznění mobilního datového centra (dokončení fáze 4).** Bude-li v tomto období nějaká profylaktická činnost vyžadována právními předpisy, technickými normami, požadavky výrobců jednotlivých zařízení nebo podmínkami zachování záruky, je Zhotovitel povinen náklady na tyto činnosti zahrnout do ceny profylaktických služeb.

Zhotovitel je povinen informovat Objednatele o plánovaném termínu profylaktických kontrol minimálně 14 dní předem, a to písemnou formou.

Pro usnadnění plánování profylaktické činnosti Objednatel doporučuje, aby Zhotovitel prováděl jednotlivé profylaktické kontroly v souladu s níže uvedeným rozpisem úkonů. Datum realizace těchto úkonů může Zhotovitel stanovit dle svých možností, s přihlédnutím k minimálnímu intervalu provádění profylaktických kontrol.

Servisní úkon	Doporučené profylaktické kontroly
1.úkon	• Profylaktická kontrola kontejneru MDC
2.úkon	Pro první větev: • Profylaktické kontroly a revize monitorovacího systému • Profylaktické kontroly a revize elektrozařízení • Profylaktické kontroly a revize zdroje nepřetržitého napájení (UPS)
3.úkon	Pro druhou větev:

	• Profylaktické kontroly a revize monitorovacího systému • Profylaktické kontroly a revize elektrozařízení • Profylaktické kontroly a revize zdroje nepřetržitého napájení (UPS)
4.úkon	• Profylaktické kontroly a revize jednotek chlazení
5.úkon	• Profylaktické kontroly a revize stabilního hasícího zařízení (SHZ)
6.úkon	• Profylaktické kontroly a revize nouzového osvětlení
7.úkon	• Profylaktické kontroly a revize bleskosvodné a uzemňovací soustavy

Cena za provedení profylaktických kontrol bude Zhotoviteli uhrazena vždy na základě řádného provedení všech alespoň minimálně předepsaných profylaktických kontrol za daný kalendářní rok. To nezavazuje Zhotovitele odpovědnosti za škody a vady vzniklé v souvislosti s nedostatečnou údržbou MDC dle zákonných požadavků a záručních podmínek výrobce instalovaných technologií.

12.1 Profylaktická kontrola kontejneru MDC

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelnou provozní kontrolu kontejneru MDC v souladu s technickými specifikacemi výrobce. Kontrola musí být provedena kvalifikovaným servisním technikem minimálně **1x ročně** nebo dle požadavků výrobce pro splnění podmínek poskytovaných záruk. Cílem kontroly je ověření provozuschopnosti systému a jeho souladu s definovanými technickými parametry a podmínkami prostředí.

Vnější a vnitřní plášť:

- Kontrola koroze, deformací, prasklin nebo mechanického poškození
- Stav nátěru a antikorozi ochrany
- Kontrola, zda není porušena struktura dveří, pantů a zámků
- Kontrola těsnění dveří a kabelových průchodek (stárnutí, popraskání)
- Kontrola zatékání a kondenzace vlhkosti

Střecha:

- Kontrola poškození, uvolněných částí
- Kontrola hromadění vody
- Stav odvodnění a okapových systémů
- Kontrola UV degradace střešní vrstvy
- Očištění od listí a jiných nečistot

Okolní prostředí:

- Kontrola na přítomnost nežádoucí vegetace (dotyk větví stromů, zarůstání kontejneru vegetací) a případné odstranění
- Kontrola odtoků a drenáže kolem kontejneru

- Kontrola neporušenosti a funkčnosti přístupové cesty
- Kontrola, zda nedochází k pohybu MDC, sesedání podloží, nebo vyplavování okolí dešťovou vodou

12.2 Profylaktické kontroly a revize zdroje nepřetržitého napájení (UPS)

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelnou provozní kontrolu a revizi UPS systému v souladu s technickými specifikacemi výrobce. Kontrola musí být provedena kvalifikovaným servisním technikem minimálně **1x ročně** nebo dle požadavků výrobce pro splnění podmínek poskytovaných záruk. Cílem kontroly je ověření provozuschopnosti systému, jeho souladu s definovanými technickými parametry a podmínkami prostředí.

Rozsah provozní kontrola UPS:

- Ověření souladu provozního prostředí UPS s definovanými podmínkami
- Kontrola funkčnosti ventilátorů a proudění vzduchu
- Analýza registru událostí UPS na výskyt alarmových stavů
- Kontrola výkonových svorek UPS pod zátěží
- Kontrola zbývajících svorek, které nebyly zahrnuty v předchozím kroku
- Bodové měření teploty svorek interních a/nebo externích baterií
- Termovizní měření teploty výkonových svorek a komponent UPS
- Porovnání skutečných hodnot napětí a proudu s údaji na displeji (je-li k dispozici)
- Provedení testu vybíjení
- Ověření funkce přepnutí na bateriový provoz
- Test funkčnosti interního statického bypassu
- Vyčištění UPS od prachu a nečistot
- Kontrola kondenzátorových bank (je-li součástí systému)
- Vizuální a funkční kontrola vnitřních řídicích a výkonových vodičů
- Kontrola dotažení výkonových přípojek a jiných šroubových spojů uvnitř UPS
- Vizuální kontrola externích bateriových systémů (je-li tak zařízení vybaveno)
- Ověření aktuální verze firmware a případná aktualizace
- Měření izolačního odporu v rámci pravidelné elektro revize

Rozsah provozní kontroly bateriového systému:

- Vizuální kontrola zapojení baterií
- Test impedance/vodivosti baterií a vybíjení
- Kontrola a měření kapacity baterií
- Měření teploty svorek baterií, zvlnění AC napětí a proudu
- Dotažení svorek dle specifikace výrobce
- Kontrola výskytu koroze nebo úniku elektrolytu, včetně vyčištění systému
- Poskytnutí doporučení k výměně baterií, pokud jsou mimo toleranční hodnoty
- Analýza kapacity a dostatečnosti napájení z UPS a případné návrhy úprav

12.3 Profylaktické kontroly a revize elektrozařízení

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelné revize všech elektrozařízení instalovaných v prostoru serverovny. Součástí této povinnosti je vedení kompletní dokumentační agendy revizních úkonů pro každé jednotlivé zařízení. Revize musí být prováděny v souladu s platnými právními předpisy, technickými normami a specifikacemi výrobce. Kontrola musí být provedena kvalifikovaným servisním/revizním technikem minimálně **1x ročně** nebo dle požadavků výrobce pro splnění podmínek poskytovaných záruk.

12.3.1 Provozní kontrola jednotek PDU (Power Distribution Unit)

Servisní technik provede vizuální a elektronickou kontrolu jednotek PDU za účelem ověření jejich provozuschopnosti a souladu s technickými specifikacemi a podmínkami prostředí.

Rozsah provozní kontroly PDU:

- Ověření souladu provozního prostředí s definovanými podmínkami
- Kontrola registru událostí PDU na výskyt alarmových stavů
- Kontrola výkonových svorek pod zátěží (je-li k dispozici)
- Kontrola zbývajících svorek, které nebyly zahrnuty v předchozím kroku
- Termovizní měření teploty svorek, konektorů (včetně pořízení snímku)
- Porovnání skutečných hodnot napětí a proudu s údaji na displeji (je-li k dispozici)
- Vyčištění jednotky od prachu a nečistot
- Vizuální kontrola vnitřních vodičů (řídících i výkonových, pokud to technicky lze)
- Kontrola dotažení výkonových přípojek (je-li k dispozici)
- Ověření verze firmware a případná aktualizace
- Měření izolačního odporu v rámci elektro revize
- Zápis zjištěných stavů do revizní dokumentace

12.3.2 Provozní kontrola rozvaděčů

Servisní technik provede vizuální a funkční kontrolu rozvaděčů za účelem ověření jejich provozuschopnosti a souladu s technickými specifikacemi.

Rozsah provozní kontroly rozvaděčů:

- Ověření souladu provozního prostředí s definovanými podmínkami
- Kontrola registru událostí řídicího systému
- Kontrola výkonových svorek pod zátěží
- Kontrola zbývajících svorek, které nebyly zahrnuty v předchozím kroku
- Termovizní měření teploty svorek (včetně pořízení snímku)
- Porovnání skutečných hodnot napětí a proudu s údaji na displeji (je-li k dispozici)
- Vyčištění rozvaděče od prachu a nečistot
- Vizuální kontrola vnitřních vodičů
- Kontrola dotažení výkonových přípojek
- Ověření verze firmware a případná aktualizace
- Měření izolačního odporu v rámci elektro revize
- Zápis zjištěných stavů do revizní dokumentace
- Analýza kapacity a dostatečnosti napájení a případné návrhy úprav

12.3.3 Provozní kontrola ATS

Servisní technik provede vizuální a funkční kontrolu ATS rozváděče.

Rozsah provozní kontroly ATS:

- Ověření souladu provozního prostředí s definovanými podmínkami
- Kontrola registru událostí řídicího systému ATS
- Kontrola výkonových svorek pod zátěží
- Kontrola zbývajících svorek, které nebyly zahrnuty v předchozím kroku
- Termovizní měření teploty svorek (včetně pořízení snímku)
- Porovnání skutečných hodnot napětí a proudu s údaji na displeji (je-li k dispozici)
- Vyčištění jednotky od prachu a nečistot
- Vizuální kontrola vnitřních vodičů
- Kontrola dotažení výkonových přípojek
- Ověření verze firmware a případná aktualizace
- Měření izolačního odporu v rámci elektro revize
- Zápis zjištěných stavů do revizní dokumentace

12.4 Profylaktické kontroly a revize jednotek chlazení

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelnou vizuální a funkční kontrolu klimatizačního systému, a to včetně vnitřních i venkovních jednotek. Cílem kontroly je ověření provozuschopnosti systému, jeho souladu s technickými specifikacemi výrobce a podmínkami prostředí. Kontrola musí být provedena kvalifikovaným servisním technikem minimálně **1x ročně** nebo dle požadavků výrobce pro splnění podmínek poskytovaných záruk.

Rozsah provozní kontroly vnitřních klimatizačních jednotek:

- Ověření souladu provozního prostředí (prach, vlhkost, vibrace) s definovanými podmínkami
- Vizuální kontrola zařízení (poškození, opotřebení, nestandardní úpravy)
- Změření teplotní mapy termokamerou, detekce hotspotů
- Kontrola správného proudění vzduchu, (studená -> teplá ulička)
- Kontrola výkonových svorek pod zátěží (včetně krytů a úchyťů)
- Kontrola chodu ventilátorů (hlučnost, doběh, rozběh)
- Kontrola otáček ventilátorů
- Kontrola mechanických částí motoru a dotažení spojů
- Kontrola čistoty lamel výměníku a průchodnosti vzduchu
- Kontrola odvodu vzduchu a těsnosti chladicího okruhu
- Kontrola úkapů a čistoty okolí jednotky
- Kontrola odvodu kondenzátu (je-li zařízení vybaveno)
- Kontrola, vyčištění a výměna vzduchového filtru
- Kontrola funkce termostatu (nastavení a odezva systému)
- Kontrola funkce termického pohonu (je-li součástí)
- Kontrola stavové signalizace (logy, chybové hlášení, servisní intervaly)
- Kontrola registru událostí řídicího systému (je-li zařízení vybaveno)

- Měření teploty svorek pomocí termokamery nebo bezdotykového teploměru
- Porovnání skutečných hodnot napětí a proudu s údaji na displeji (je-li k dispozici)
- Vyčištění pomocných rozváděčů klimatizace (je-li součástí)
- Ověření verze firmware a případná aktualizace (je-li zařízení vybaveno)
- Analýza kapacity a dostatečnosti chlazení a případné návrhy úprav.

Rozsah provozní kontroly venkovních klimatizačních jednotek:

- Ověření souladu provozního prostředí (prach, vlhkost, vibrace) s definovanými podmínkami
- Vizuální kontrola zařízení (poškození, opotřebení, nestandardní úpravy)
- Kontrola výkonových svorek pod zátěží (včetně krytů a úchytů)
- Kontrola chodu ventilátorů (hlučnost, doběh, rozběh)
- Kontrola otáček ventilátorů
- Mytí výměníku tlakovou vodou
- Kontrola mechanických částí motoru a dotažení spojů
- Kontrola čistoty lamel výměníku a průchodnosti vzduchu
- Kontrola odvodu vzduchu a těsnosti chladicího okruhu
- Kontrola úkapů a čistoty okolí jednotky
- Kontrola odvodu kondenzátu (je-li zařízení vybaveno)
- Kontrola kompresorové jednotky a jejího opotřebení

12.5 Profylaktické kontroly a revize monitorovacího systému

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelnou vizuální a funkční kontrolu systému monitoringu prostředí (včetně CCTV, PZTS, EKV), a to včetně hardwarových i softwarových komponent. Cílem kontroly je ověření provozuschopnosti systému, jeho souladu s technickými specifikacemi výrobce a podmínkami prostředí. Kontrola musí být provedena kvalifikovaným servisním technikem minimálně **1x ročně** nebo dle požadavků výrobce pro splnění podmínek poskytovaných záruk.

Rozsah provozní kontroly hardwarových komponent systému monitoringu:

- Kontrola funkčnosti čidel (teplotních, vlhkostních, záplavových)
- Ověření komunikace všech jednotek
- Kontrola komunikačních propojení
- Ověření aktuálnosti firmware komunikačních zařízení a případná aktualizace
- Kontrola spojů a všech signalizačních kontaktů
- Kontrola měření, komunikace a zatížení systému
- Úprava uživatelského nastavení systému monitoringu

Rozsah provozní kontroly softwarových komponent systému monitoringu:

- Ověření komunikace všech jednotek – dostupnost a funkčnost monitorovaných zařízení
- Kontrola správnosti údajů ze senzorů (teplota, vlhkost, záplavy)
- Kontrola správného označení a nastavení provozních parametrů

- Kontrola uložených dat a jejich interpretace
- Záloha nastavení a uložených dat
- Kontrola správného nastavení data a času
- Ověření aktuálnosti softwarové verze a případná aktualizace
- Ověření aktivace a hlášení alarmových stavů
- Kontrola spojů a všech signalizačních kontaktů
- Ověření aktuálnosti firmware monitorovaných zařízení a případná aktualizace

Rozsah provozní kontroly kamerového systému CCTV:

- Ověření komunikace všech kamer s dohledovým a záznamovým systémem
- Ověření aktuálnosti softwarové verze a případná aktualizace
- Kontrola správného nastavení data a času
- Odstranění pavučin, nečistot a očištění optických částí kamer v souladu s doporučením výrobce
- Kontrola zabíraného prostoru a správného nasměrování kamer
- Kontrola funkce automatických režimů kamer (den/noc, IR přísvit, automatická clona apod.), pokud jsou využívány
- Kontrola mechanického upevnění kamer a stavu držáků
- Evidence zjištěných závad a jejich odstranění

Rozsah provozní kontroly kamerového systému PZTS:

- Ověření komunikace všech prvků systému PZTS s ústřednou
- Kontrola stavu ústředny PZTS, včetně kontroly aktivních poruch, sabotáží a systémových hlášení
- Ověření funkčnosti detektorů pohybu formou provozního testu.
- Ověření funkčnosti magnetických kontaktů dveří
- Ověření přenosu poplachových, poruchových a sabotážních stavů na dohledové pracoviště
- Kontrola stavu záložního napájení, včetně akumulátorů
- Kontrola mechanického stavu zařízení, upevnění detektorů, čteček, klávesnic a krytů zařízení
- Evidence zjištěných závad a jejich odstranění

Rozsah provozní kontroly kamerového systému EKV:

- Ověření komunikace EKV s nadřazeným systémem ASSET
- Kontrola funkčnosti čteček a elektromechanických zámků
- Ověření funkčnosti antipanikového kování, samozavíračů a detektorů nezavření dveří
- Kontrola přenosu událostí do ASSET a PZTS
- Evidence zjištěných závad a jejich odstranění

12.6 Profylaktické kontroly a revize stabilního hasicího zařízení (SHZ)

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelnou vizuální a funkční kontrolu plynového automatického hasicího systému (SHZ), včetně všech souvisejících komponent. Cílem kontroly je ověření provozuschopnosti systému, jeho souladu s technickými specifikacemi výrobce, projektovou dokumentací a podmínkami prostředí. Kontrola musí být provedena kvalifikovaným servisním technikem minimálně **1x ročně** nebo dle požadavků výrobce pro splnění podmínek poskytovaných záruk.

Rozsah provozní kontroly tlakové nádoby:

- Vizuální kontrola stavu systému
- Ověření umístění dle projektové dokumentace
- Kontrola výrobního čísla
- Kontrola uchycení systému, případná oprava
- Ověření přístupnosti systému, případná úprava
- Očištění systému od nečistot

Rozsah provozní kontroly manometru:

- Optická kontrola tlaku
- Kontrola aretace manometru
- V případě nízkého tlaku – dotlakování pomocí certifikovaného zařízení
- Kontrola plomby, případná výměna

Rozsah provozní kontroly tlakového spínače:

- Ověření přenosu signálu na rozhraní řídicí jednotky
- Funkční test pomocí kalibrovaného měřidla
- Kontrola plomby, případná výměna

Rozsah provozní kontroly záložního zdroje SHZ:

- Test funkce záložního akumulátoru – provoz na zálohu po dobu 1 hodiny,
- Kontrola spojů napájecího zdroje
- Měření napětí na konci napájecí větve
- Měření izolačního odporu dle elektro revize

Rozsah provozní kontroly nadřazeného systému EPS:

- Test aktivace hašení z centrály EPS
- Kontrola výstupních signálů (tlak, porucha)
- Test přenosu stavů na vyšší dozorová centra

Rozsah provozní kontroly detekce a ručního startu hašení:

- Test poruchy hlásicí linky vyjmutím hlásiče
- Test funkce hlásičů pomocí testovací sady
- Kontrola ručního hlásiče testovacím klíčem
- Měření impedance hlásicích linek

Rozsah provozní kontroly hlásičů tlaku v zásobnících hasiva:

- Vizuální kontrola tlakových spínačů
- Simulace stavu ztráty tlaku
- Měření impedance hlásicí linky

Rozsah provozní kontroly výstupních zařízení:

- Vizuální kontrola signalizačních prvků
- Funkční test optické a akustické signalizace
- Simulace stavu hašení
- Měření přídržné síly cívky magnetů
- Měření impedance ovládací linky
- Nasazení cívek magnetů

Rozsah provozního testu ústředny:

- Připojení k PC, test obslužným SW po dobu 1 hodiny, vyhodnocení výsledků

Rozsah provozní kontroly kontrolního štítku:

- Kontrola umístění a stavu štítku
- Nalepení štítku dle vyhlášky č. 246/2001 Sb., §7 odst. 4

Garanční zápis:

- Zápis do provozního deníku, který je Zhotovitel povinen evidovat a na žádost Objednatele jej předložit ke kontrole či nahlédnutí
- Vyhotovení protokolu o kontrole provozuschopnosti

12.7 Profylaktické kontroly a revize bleskosvodné a uzemňovací soustavy

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelnou vizuální a funkční kontrolu bleskosvodné a uzemňovací soustavy (LPS), včetně všech souvisejících komponent. Cílem kontroly je ověření provozuschopnosti systému, jeho souladu s technickými specifikacemi výrobce, projektovou dokumentací a podmínkami prostředí. Kontrola musí být provedena kvalifikovaným servisním technikem minimálně **1x ročně** nebo dle požadavků výrobce pro splnění podmínek poskytovaných záruk.

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelné revize bleskosvodné a uzemňovací soustavy (LPS) definované pro objekty kritické infrastruktury v ČR, podle normy **ČSN EN 62305-3 ed.2** a souvisejících předpisů. Kontrola musí být prováděna kvalifikovaným revizním technikem, a to v minimálně v rozsahu:

- Kontrola jímací soustavy (tyče, lana, mříže)
- Kontrola svodů – neporušenost, uchycení, vedení
- Kontrola uzemňovací soustavy – přístupnost, značení
- Kontrola spojů – mechanické poškození, koroze
- Kontrola ekvipotenciálního pospojování
- Zkouška a měření rozpojení zkušebních svorek
- Měření zemního odporu
- Kontrola přepětových ochran – funkčnost, stav

- Vyhotovení protokolu o kontrole provozuschopnosti

12.8 Profylaktické kontroly a revize nouzového osvětlení

Zhotovitel je povinen zajistit pravidelnou vizuální a funkční kontrolu a údržbu nouzového osvětlení, včetně všech souvisejících komponent dle normy **ČSN EN 50172**. Cílem kontroly je ověření provozuschopnosti systému, jeho souladu s technickými specifikacemi výrobce, projektovou dokumentací a podmínkami prostředí.

Kontrola musí být prováděna kvalifikovaným servisním technikem nebo automatickým testovacím systémem, s výstupem do trvalého záznamového média (provozní deník).

Rozsah provozní kontroly nouzového osvětlení (**1x měsíčně**):

- Funkční test každého svítidla – simulace výpadku napájení
- Ověření, že svítidla se rozsvítí a fungují po stanovenou dobu
- Záznam výsledků do provozního deníku

Rozsah provozní kontroly nouzového osvětlení (**1x ročně**):

- Dlouhodobý test – simulace výpadku napájení na celou dobu autonomie (např. 1 hodina)
- Kontrola kapacity baterií, funkčnosti centrálního napájení
- Záznam do provozního deníku + vystavení dokladu o provedení zkoušky

13 Služby na vyžádání (Fáze 8)

Služby na vyžádání jsou jednorázové, individuálně sjednané činnosti poskytované zákazníkovi nad rámec standardních služeb provozu a údržby mobilního datového centra. Tyto služby jsou realizovány pouze na základě explicitního požadavku zákazníka a mohou zahrnovat zejména odborné konzultace, technické úpravy, modernizace, testování, konfigurace, měření, školení nebo aktualizaci dokumentace nad rámec plnění ujednaného ve Smlouvě. Služby na vyžádání mohou být sjednány maximálně v rozsahu 100 MD za celou dobu trvání Smlouvy.

Oblast	Činnost
Konzultační a poradenské služby	• poradenství v oblasti kybernetické, fyzické nebo provozní bezpečnosti související s provozem MDC, • konzultace související s doplněním nebo výměnou technologií, rozšířením rackové kapacity nebo přidáním nových modulů, • konzultace k možnému upgrade chladicích jednotek, UPS, PDU nebo DCIM, • konzultace k možnosti integrace dalších bezpečnostních prvků (kamery, přístupové systémy),

	konzultace specifik souvisejících s přípravou MDC pro přesun na jinou lokalitu.
Konfigurační a implementační práce	- úpravy konfigurací DCIM/BMS a dohledových systémů, - konfigurace bezpečnostních scénářů (EPS, hašení, alarmy).
Analýzy, měření a testování	- provedení zátěžových nebo integračních testů mimo běžný provoz, - prověrky funkčnosti před/po modernizaci nebo před/po přemístění MDC, - provádění revizí specifikovaných v kap. 12 nad rámec ujednaných intervalů.
Školení a rozvoj personálu	- nadstandardní nebo rozšířené školení obsluhy, - zaškolení na nové technologie po modernizaci, - součinnost na provedení (řízení) cvičného scénáře havarijních stavů nebo krizového řízení za účasti zaměstnanců Objednatele. - tvorba havarijního plánu.
Tvorba a aktualizace Dokumentace	- doplnění nebo revize technické a provozní dokumentace, - úpravy havarijního plánu, interních provozních řádů, - tvorba / úprava schémat, výkresů nebo konfiguračních dokumentů.

14 Fáze dodávky a platební milníky

Plnění musí být prováděno v souladu s přílohou č. 8 Smlouvy (Harmonogram). Každá z níže uvedených fází (tj. každý řádek níže uvedené tabulky) je součástí jednoho z uvedených platebních milníků (A až D) a musí být Zhotovitelem provedena nejpozději v termínu uvedeném v Harmonogramu (do tohoto termínu musí být provedeno akceptační řízení ve vztahu k dané fázi). Objednatel akceptuje výstupy dané fáze, jestliže je Zhotovitel provedl v šíři a kvalitě požadované ve Smlouvě.

Platební milník	Fáze	Popis	Kapitola obsahující požadavky
A	F1	Projektová dokumentace	5, 6
B	F2	Výroba mobilního datového centra + Stavební připravenost	6, 7
B	F3	Dodávka mobilního datového centra	8



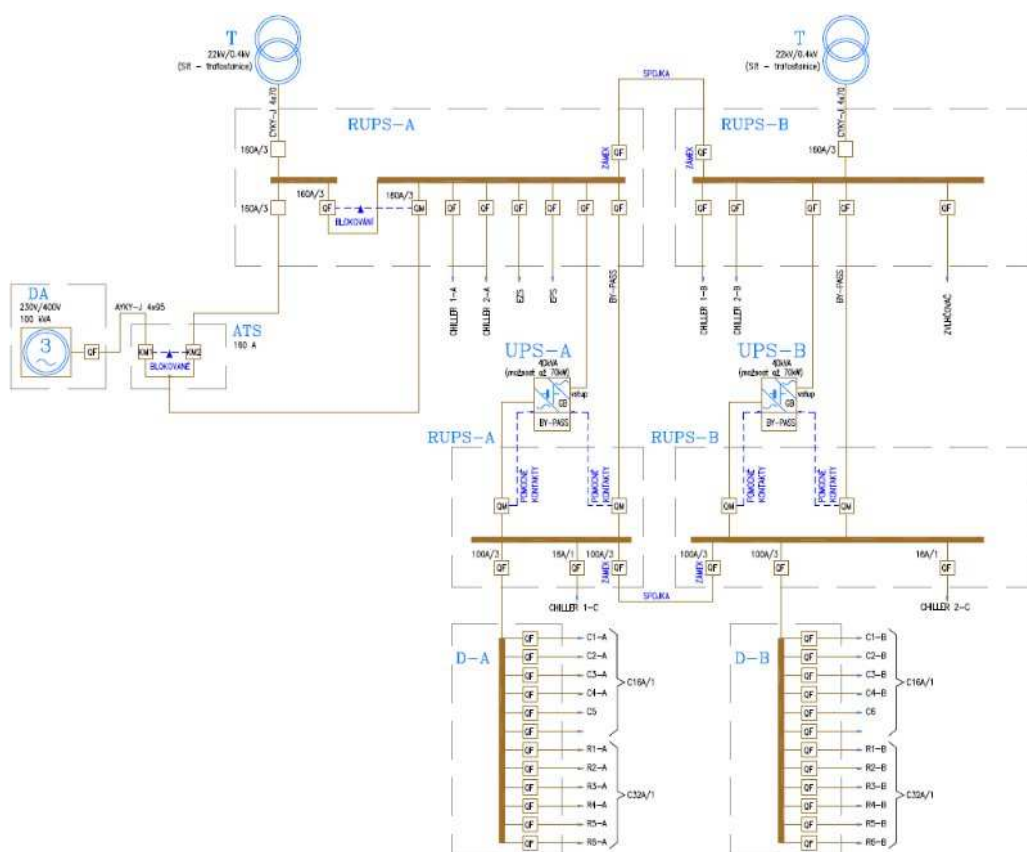
Platební milník	Fáze	Popis	Kapitola obsahující požadavky
B	F4	Zprovoznění mobilního datového centra	9
C	F5	Dokumentace	10
D	F6	Školení	11
Bude hrazeno ročně na základě protokolů o provedených profylaktických kontrolách	F7	Profylaxe MDC	12
Plnění bude hrazeno na základě skutečného čerpání ze strany Objednatele.	F8	Služby na vyžádání	13

15 Ideologická schémata serverovny SŽT

Tato kapitola představuje soubor ideologických (koncepčních) schémat, která slouží jako výchozí podklad pro další projektovou a technickou dokumentaci. Uvedené návrhy nejsou závazným technickým řešením; jejich účelem je přehledně znázornit principy zapojení klíčových technologických celků serverovny – napájení, chlazení a monitoringu prostředí – a poskytnout tak rámcový podklad pro detailní návrh skutečné infrastruktury.

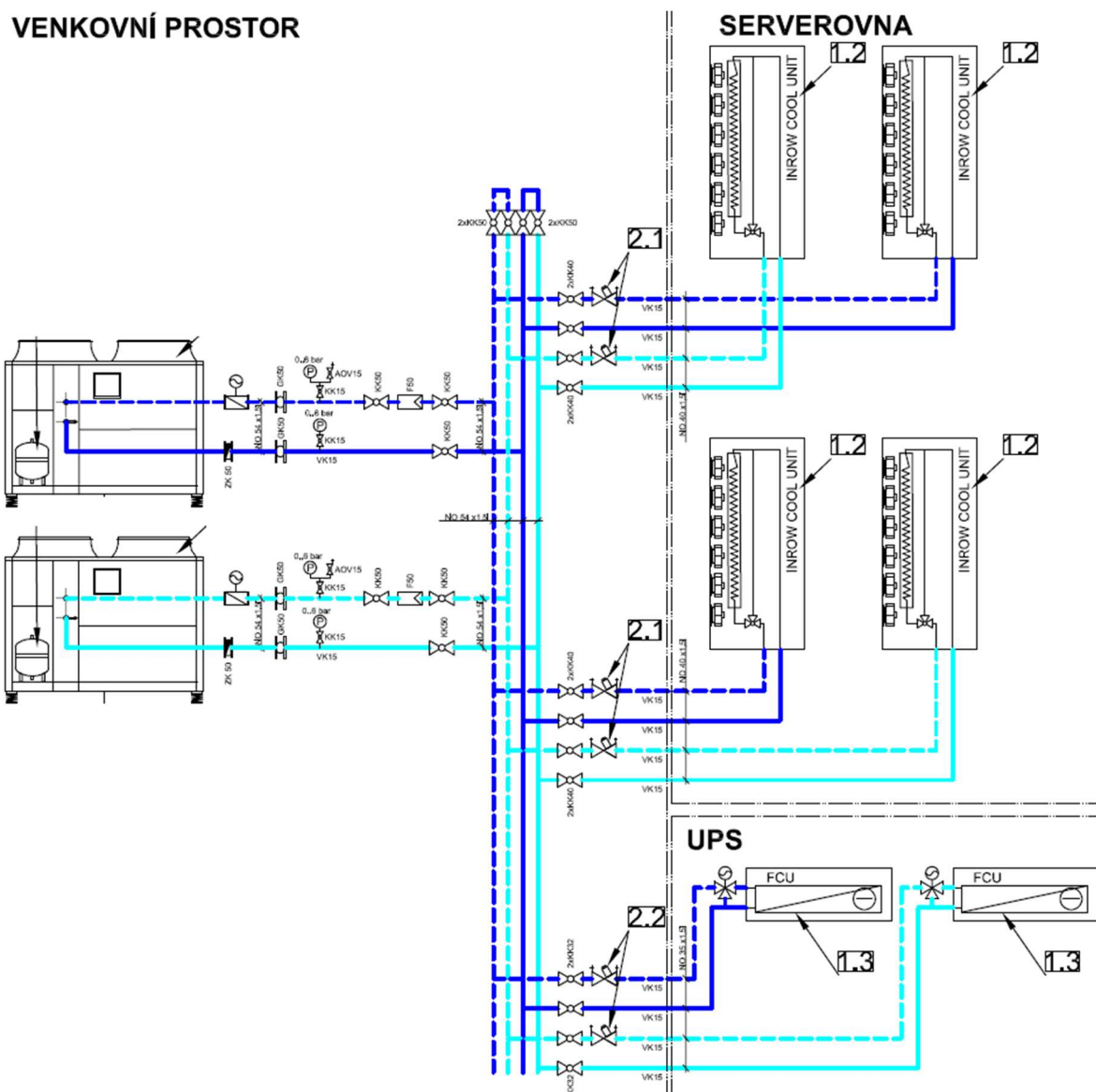
V případě odlišností mezi textovou částí této Bližší specifikace a ideologickými schématy jsou rozhodující požadavky uvedené v textové části. Ideologické schéma zapojení napájení serverovny

Schéma níže je koncepčním návrhem zapojení napájení serverovny, má sloužit jako podklad pro projektovou a technickou dokumentaci a neslouží jako závazný technický návrh.



15.1 Ideologické schéma zapojení chlazení serverovny

Schéma níže je koncepčním návrhem zapojení chlazení serverovny, má sloužit jako podklad pro projektovou a technickou dokumentaci a neslouží jako závazný technický návrh.



15.2 Ideologické schéma vizualizace monitorovaného prostředí serverovny

Schéma níže je koncepčním návrhem vizualizace monitorovaného prostředí datového centra, má sloužit jako podklad pro projektovou a technickou dokumentaci a neslouží jako závazný technický návrh.

