Příloha č. 3 Pozvánky

Projektová dokumentace na návrh mobilního kontejneru pro účely provozu technologií SŽ

Objednatel: Správa železnic, státní organizace

Dlážděná 1003/7

Praha 110 00

Správa železnic, Správa železniční telematiky

V Celnici 1028/10

Praha 1 110 00

Zpracovatel: Systeming CZ, s.r.o.

Pražská 636,

252 41 Dolní Břežany

Obrázok, na ktorom je text, snímka obrazovky, rad, diagram

Obsah vygenerovaný umelou inteligenciou môže byť nesprávny.

Obsah

[1. Technická zpráva 4](#_Toc194311304)

[1.1. Architektonické, výtvarné a materiálové řešení 4](#_Toc194311305)

[1.2. Dispoziční a provozní řešení 4](#_Toc194311306)

[1.3. Bezbariérové užívání datového centra 5](#_Toc194311307)

[1.4. Výkopy a základové konstrukce 5](#_Toc194311308)

[1.5. Požadavky na finální povrchy v exteriéru 5](#_Toc194311309)

[1.6. Oplocení prostoru datového centra 5](#_Toc194311310)

[1. Konstrukční a stavebně technické řešení IT modulu a výkonového modulu 6](#_Toc194311311)

[2.1. Svislé konstrukce 6](#_Toc194311313)

[2.2. Nosné konstrukce 6](#_Toc194311314)

[2.3. Obvodový plášť 6](#_Toc194311315)

[2.4. Vnitřní dělící konstrukce 6](#_Toc194311316)

[2.5. Vodorovné konstrukce 6](#_Toc194311317)

[2.6. Nosné konstrukce stropu 7](#_Toc194311318)

[2.7. Podlahy 7](#_Toc194311319)

[2.8. Klempířské konstrukce 7](#_Toc194311320)

[2.9. Tepelné a zvukové izolace 7](#_Toc194311321)

[2.10. Výplně otvorů 7](#_Toc194311322)

[2.11. Venkovní protidešťové žaluzie 7](#_Toc194311323)

[2.12. Vnitřní výplně otvorů – dveře 7](#_Toc194311324)

[2.13. Konstrukce zámečnické 7](#_Toc194311325)

[3. Technologické řešení datového centra 8](#_Toc194311326)

[4.1. Topologie infrastruktury 8](#_Toc194311328)

[4.2. Záložní zdroj elektrické energie 8](#_Toc194311329)

[4.3. El. napojení na místní zdroj el. energie 8](#_Toc194311330)

[4.4. Kamerový systém 8](#_Toc194311331)

[4.6. Ochrana před požárem 9](#_Toc194311332)

[4.7. Systém chlazení a VZT 10](#_Toc194311333)

[4.8. Systém napájení NN 400V 10](#_Toc194311334)

[4.8.1. Liniové schéma napájeni 10](#_Toc194311335)

[4.8.2. Zdroj nepřetržitého napájení AC 11](#_Toc194311336)

[4.8.3. Rozvaděče 11](#_Toc194311337)

[4.8.4. Distribuce el. energie 11](#_Toc194311338)

[4.8.5. Osvětlení 13](#_Toc194311339)

[4.9. Systém napájení DC 48V 13](#_Toc194311340)

[4.9.1. Zdroj nepřetržitého napájení DC 48V 13](#_Toc194311341)

[4.10. Urbanizace datového centra 14](#_Toc194311342)

[4.10.1. IT modul 14](#_Toc194311343)

[4.10.2. Výkonový modul 14](#_Toc194311344)

[4.11. Monitorovací a řídicí systém 15](#_Toc194311345)

[4. Přílohy 16](#_Toc194311346)

[4.1. Situace umístění modulů datového centra 16](#_Toc194311351)

[4.2. Ideový návrh rozmístění technologií v datovém centru 16](#_Toc194311352)

[4.3. Schéma rozvaděčů RUPS-A a RUPS-B 16](#_Toc194311353)

[4.4. Pohledy RUPS-A a RUPS-B 16](#_Toc194311354)

[4.5. Specifikace napájení DC48V – Vzorová skříň 16](#_Toc194311355)

[4.6. Specifikace motorgenerátoru 16](#_Toc194311356)

[4.7. Specifikace chlazení 16](#_Toc194311357)

[4.8. Specifikace IT stojanu 16](#_Toc194311358)

[4.9. Specifikace bezpečnostních technologií 16](#_Toc194311359)

[4.10. Manuál - jednotný vizuální styl 16](#_Toc194311360)

[4.11. Použité normy 16](#_Toc194311361)

[4.12. Seznam zkratek 16](#_Toc194311362)

# Technická zpráva

## Architektonické, výtvarné a materiálové řešení

Navržená konstrukce modulů (kontejnerů) musí splňovat současné požadavky životního prostředí a všechny jeho části budou řešeny v souladu s platnými normami a příslušnými bezpečnostními, hygienickými a požárními předpisy. Exteriérové provedení bude vizuálně provedeno pomocí fasády vyrobené z ocelového profilu.

Navržena je modulární technologie datových center – kontejnerové provedení, které poskytuje výkonné, flexibilní a energeticky úsporné řešení a umožní nasazení během několika týdnů. Předpokladem je využití hotové konfigurace optimalizované z hlediska výkonu a hustoty, které taktéž umožní rychlý a agilní upgrade(y) nebo rozšíření kapacity koncové infrastruktury.

Řešení musí být navrženo tak, aby bylo integrováno v továrně včetně IT infrastruktury (servery, úložiště, síť...) i softwaru nebo zákaznického prostředí. Následně infrastruktura, resp. provedení kontejneru musí být schopné zabezpečit zachovaní provozuschopnosti IT technologie, která bude dopravována v instalovaném stavu uvnitř IT stojanů. Odolnost proti nárazům musí splňovat požadavky norem pro kamionovou dopravu, které jsou definovány v doporučení ISTA (International Safe Transit Association).

Barevné provedení a uspořádání identifikačních prvků či loga provozovatele musí být v souladu s vizuální identitou provozovatele (SŽ) uvedené v manuálu jednotného vizuálního stylu, který tvoří přílohu č. 4.10. Modul neboli kontejner bude mít bílou barvu. Předpokládáme použití barevného loga na bílém pozadí, přičemž logo bude umístěno na delších stranách kontejneru na každé straně (2 ks na kontejner).

## Dispoziční a provozní řešení

Modulární datové centrum je definováno jako trvale bezobslužné pracoviště bez stálé obsluhy a představuje řešení pro uživatele s požadavky na rychlou výstavbu, mobilitu a malé prostorové nároky na datové centrum. Kompletní infrastruktura datového centra je zde umístěna do vnějšího skeletu 2 modulů, to znamená, že všechna ICT zařízení a veškeré související technologie nutné k zajištění jeho provozu jsou koncentrovány v rámci 2 modulů.

Pojmenování modulů:

* IT modul
* Výkonový modul

IT modul je rozdělen do dvou hlavních částí: podpůrné místnosti a prostoru s ICT. Takové uspořádání umožňuje dodatečnou formu zabezpečení datového sálu a významně snižuje vnikání vlhkosti, prachu a dalších nečistot.

Vstupní koridor slouží pro oddělení ICT části od vnějšího prostoru zejména za účelem omezení vniku vody, prachu a ostatních nečistot. Z tohoto koridoru je přístupný prostor s ICT. Přístup do modulu je umožněn přes dveře opatřené elektromechanickým dveřním zámkem s cylindrickou vložkou ovládaným vnější bezkontaktní čtečkou. Prostor (podpůrná místnost) obsahuje soustavu systému chlazení. Prostor je monitorován pomocí kamery.

Přístup do prostoru s ICT je umožněn pomocí elektronického přístupového systému, a to konkrétně pomocí čipové karty. V této části se nachází jedna souvislá řada tvořená IT stojany.

## Bezbariérové užívání datového centra

IT modul a výkonový modul svým provozem a konstrukčním a dispozičním řešením neumožňuje přístup osobám s omezenou schopností pohybu a orientace.

## Výkopy a základové konstrukce

Moduly datového centra (IT modul + výkonový modul) je možné osazovat na pevné povrchy nebo na nezpevněné části pozemků. Základové a výkopové konstrukce se týkají pouze umisťování na nezpevněné terény. Do těchto ploch budou datová centra umístěna na zpevněné plochy provedené pomocí silničních panelů.

VÝKOPY

Výkopové práce budou spočívat v odstranění vrchní ornice v mocnosti cca. 350 mm na celém rozsahu zpevněné plochy a vyrovnání plochy do vodorovné nivelity.

ZÁKLADY

Zemní pláň pod betonovými panely bude v úrovni rostlého terénu po odstranění ornice zhutněna na (Edef,2 ≥ 20 MPa). Způsob úpravy bude určen podle zatřídění kvality podloží v místě datového centra. Na takto upravenou zemní pláň bude položena geotextilie min. 300g. Další vrstvu tvoří drcené kamenivo frakce 0-32 tl. 150 mm. Finální kladecí vrstva pro uložení panelů bude frakce 4-8 v tl. 50 mm. Na toto podkladní souvrství budou uloženy silniční panely tl. 150 mm. Tyto panely budou ve dvou provedeních únosností – 20 t v místě uložení kontejnerů, 6 t v ploše tvořící pochozí komunikaci.

## Požadavky na finální povrchy v exteriéru

Na pevných plochách / asfaltové, betonové povrchy / budou moduly datového centra uloženy přímo s nutností dodržení rovinnosti +- 5mm. Na nezpevněných plochách bude provedeno zpevnění a vyrovnání povrchů pomocí silničních panelů tl. 150 mm. Tyto panely budou ve dvou provedeních únosností – 20 t v místě uložení kontejnerů, 6 t v ploše tvořící pochozí komunikaci.

Panely budou uloženy tak, aby navazovaly na horní úroveň okolního terénu. Rozměry a skladba uložení panelů jsou patrné z výkresů – situace.

Rovinnost uložení panelů je stejná jako na pevných površích +- 5 mm.

## Oplocení prostoru datového centra

Pro oplocení modulů datového centra je navrženo ocelové průhledné oplocení z mobilních typových dílců, výšky 2 m. oplocení je navrženo z dílců délky 3540 mm a dílů pro vstupní branku délky 1200 mm. Kotvení jednotlivých dílů oplocení je navrženo pomocí typových betonových kotevních patek. Tyto patky budou uloženy přímo na trénu. Při montáži plotu je nutné použít příslušenství navržené přímo výrobcem – spojky a panty. Pro zamykání branky je potřeba provést atypický zámečnický výrobek.

Pro případ dlouhodobého využívaní datového centra navrhujeme použít typové ocelové oplocení kotvené do terénu pomocí zemních vrutů.

# Konstrukční a stavebně technické řešení IT modulu a výkonového modulu

## Svislé konstrukce

Svislé konstrukce se skládají ze svařovaných ocelových ohýbaných profilů a tvarovaných plechů. Profily na vnitřní straně budou tvořeny z ocelových plechů uchycených k ocelovému rámu.

## Nosné konstrukce

Nosný rám modulů se skládá ze svařovaných ocelových ohýbaných profilů a tvarovaných plechů. Nosný rám spodní a horní části je spojen ocelovými profily. Stěny jsou tvořeny z profilovaných ocelových plechů uchycených k ocelovému rámu. Tloušťka oceli modulů / kontejnerů se může lišit v závislosti na komponentě a potřebné konstrukční účinnosti. Standardně však mají stěny a střechy tloušťku 1,6 až 2 mm. Rám podlahy a příčníky používají silnější ocel, aby odolaly velké hmotnosti, obvykle 4 mm až 4,5 mm. U rohových sloupků se používá nejsilnější ocel o tloušťce přes 6 mm.

## Obvodový plášť

Obvodový plášť musí být konstruován tak, aby vydržel povětrnostním vlivům v České republice a musí být vyroben z vysoce odolné oceli, která odolá náročným podmínkám při přepravě a provozu datového centra. Panely na kontejnerech by měly být žebrované, vodotěsné a odolné proti větru.

## Vnitřní dělící konstrukce

Stěny uvnitř modulů jsou tvořeny panely izolované vrstvou polyuretanové pěny překryté lakovaným plechem. Stěny jsou vyztuženy pomocí plechů a profilů pro instalaci zařízení s hmotností, která neumožňuje kotvení do stěny modulů. Konstrukce stěn je provedena tak, aby zamezovala v maximální možné míře vzniku tepelných mostů, a tedy problémům kondenzace vlhkosti v zimních měsících na stěnách modulů.

## Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce se skládají ze svařovaných ocelových ohýbaných profilů a tvarovaných plechů. Nosný rám spodní a horní části je spojen ocelovými profily. Stěny jsou tvořeny z profilovaných ocelových plechů uchycených k ocelovému rámu.

## Nosné konstrukce stropu

Nosný rám modulů se skládá ze svařovaných ocelových ohýbaných profilů a tvarovaných plechů. Nosný rám spodní a horní části je spojen ocelovými profily. Stejně jako stěny jsou i střešní panely obvykle vyrobeny z kovu, ale mohou se skládat i z jiných materiálů, podmínkou je regulace teploty nebo snížení hmotnosti.

## Podlahy

Podlaha modulů je vyztužena ocelovou konstrukcí a skládá se z ocelových profilů a pokryté např. cetris deskou překrytou antistatickým PVC. Zateplení podlahy je provedeno vrstvou polyuretanové pěny.

## Klempířské konstrukce

Klempířské konstrukce budou instalovány uvnitř modulů jako pomocné konstrukce pro upevnění technologických částí vybavení modulů.

## Tepelné a zvukové izolace

Stěny modulů jsou tvořeny panely izolované vrstvou polyuretanové pěny překryté lakovaným plechem. Tepelná izolace omezuje přenos tepla, zatímco akustická izolace omezuje přenos zvuku nebo jeho dozvuk. Kombinovaným produktem je tepelná akustická izolace, která je účinná jak při snižování tepla, tak při snižování hluku.

## Výplně otvorů

Veškeré prostupy pro všechny typy kabelů a potrubí budou osazeny rozebíratelnými protiprachovými průchodkami. Týká se to jak výkonového modulu, a tak i IT modulu. Kapacita každé průchodky bude dimenzována s 30% rezervou pro budoucí rozvoj.

## Venkovní protidešťové žaluzie

Veškeré VZT prostupy obvodovým pláštěm budou osazeny protidešťovými žaluziemi. Žaluzie budou osazeny do rámů tvořených profily.

## Vnitřní výplně otvorů – dveře

IT modul bude obsahovat hlavní vstupní dveře do prostoru podpůrné místnosti a další do prostoru s ICT. Kvůli manipulaci s ICT požadujeme, aby modul byl osazen dveřmi přímo do prostoru s ICT.

Výkonový modul bude obsahovat hlavní vstupní dveře do prostoru s motorgenerátorem a další do prostoru s ostatní technologií. Kvůli manipulaci s motorgenerátorem požadujeme, aby modul byl osazen dveřmi umožňujícími vystěhování stroje.

## Konstrukce zámečnické

Zámečnické konstrukce budou instalovány uvnitř modulů jako pomocné konstrukce pro upevnění technologických částí vybavení modulů. Budou také určeny pro mobilní montáž technologií na vnější straně modulů.

# Technologické řešení datového centra

## Topologie infrastruktury

Infrastruktura servisovatelná za provozu (redundance kapacitních komponent), každý komponent lze plánovaně vyjmout kvůli údržbě nebo výměně, aniž by to mělo vliv na provoz.

Mezi hlavní funkce patří:

* Plně redundantní napájecí systémy, které zajišťují nepřerušované napájení při výpadcích dodávky el. energie.
* Redundantní chladicí systémy pro udržení optimálního výkonu zařízení.
* Kontinuita systému během údržby, které je dosaženo díky redundantním komponentám infrastruktury.
* Úroveň dostupnosti 99,982 % (přibližně 1,6 hodiny výpadku ročně).

## Záložní zdroj elektrické energie

Výkonový modul bude obsahovat záložní zdroj el. energie - motorgenerátor o výkonu 80kVA / 64kW včetně palivového hospodářství, výfuku spalin s tlumičem, VZT sání a odvodu vzduchu. Specifikace motorgenerátoru je uvedena v příloze č.4.6 tohoto dokumentu. Součástí dodávky bude jenom 1ks motorgenerátoru, přičemž druhou větev zálohovaného napájení zabezpečí provozovatel ze stávající infrastruktury.

## El. napojení na místní zdroj el. energie

Součástí infrastruktury výkonového modulu bude kabel dlouhý 100 m na obou koncích zakončený lisovanými kabelovými koncovkami. Pro fyzickou ochranu kabelu je součástí balení chránička určená pro vedení kabelu.

Typ kabelu: 1-CYKY-J 5x70

Typ chráničky: KOPOFLEX DN75

Druhou větev zálohovaného napájení zabezpečí provozovatel ze stávající infrastruktury včetně napájecího kabelu.

## Kamerový systém

CCTV – K vizuální kontrole a sledování dějů, popř. k identifikaci osob bude ve vnitřní a vnější části modulů instalován kamerový systém. Kamerový systém se skládá ze tří vnitřních (IT modul) + ze dvou vnitřních (výkonový modul) a pěti vnějších kamer (instalované na mobilních konzolách na střeše modulů / kontejnerů). Použité kamery budou s pokročilou technologií s CMOS senzorem, vysokou citlivostí a budou napájeny z PoE switche. Záznam z kamer je ukládán na záznamový server uvnitř IT modulu. Obsluha v dohledovém centru bude mít možnost pomocí vzdáleného monitoringu sledovat dění prostřednictvím kamer a následně vyhodnocovat danou situaci. Ostatní parametry systému budou splňovat požadavky dle přílohy 4.9. Kabelové trasy vč. kabelů budou navrženy zhotovitelem kvůli kompatibilitě dodávaného systému přičemž musí zaručit požadovanou funkcionalitu.

* 1. Bezpečnostní technologie

Přístup do modulů bude chráněn prostřednictvím selektivního systému kontroly přístupu a ústřednou PZTS. Bezkontaktní čtečka karet bude osazena na vnějším plášti modulů u vstupních dveří a umožňuje vstup do vstupní části. Vstup do prostoru ICT bude osazen další čtečkou karet a taktéž všechny dveře IT stojanů budou osazeny čtečkou karet. Všechny dveře (kromě dveří IT stojanů) budou vybaveny elektrickým zámkem s panikovou funkcí a jako komplet budu splňovat třídu bezpečnosti RC3. Zámky musí splňovat následující funkčnost:

* Výkonový modul – vstup do strojovny motorgenerátoru:

Vstup č.1 i vstup č.2:

* Panikový zámek
* EL566 čtyřbodové uzamčení dveří
* Paniková funkce
* Oboustranná kontrola přístupu
* Výkonový modul – vstup do rozvodny:
* Panikový zámek
* EL566 čtyřbodové uzamčení dveří
* Paniková funkce
* Oboustranná kontrola přístupu
* IT modul - vstup do strojovny chlazení:
* Panikový zámek
* EL566 čtyřbodové uzamčení dveří
* Paniková funkce
* Oboustranná kontrola přístupu
* IT modul - vstup do studené uličky:
* Panikový zámek
* EL566 čtyřbodové uzamčení dveří
* Paniková funkce
* Oboustranná kontrola přístupu
* IT modul – obslužní dveře IT prostoru:

Vstup č.1 i vstup č.2:

* Panikový zámek
* EL566 čtyřbodové uzamčení dveří
* Paniková funkce
* Oboustranná kontrola přístupu

Při použití karty oprávněné osoby budou dveře odblokovány a umožněn vstup do prostoru. Pro střežení prostoru jsou instalována PIR duální čidla s antimaskingem, dveřní magnetické kontakty a laserové detektory se záclonovou funkcí, které střeží stěny datového sálu. Zastřežení a odstřežení prostoru je prováděno z klávesnice, která je instalována ve vstupní chodbě. V případě narušení je spuštěn alarm s akustickou signalizací a předána informace do systému monitoringu. Ostatní parametry systému budou splňovat požadavky dle přílohy 4.9. Kabelové trasy vč. kabelů budou navrženy zhotovitelem kvůli kompatibilitě dodávaného systému přičemž musí zaručit požadovanou funkcionalitu.

## Ochrana před požárem

V rámci IT modulu a ve výkonovém modulu bude instalován EPS (Elektrická požární signalizace) systém a SHZ systém (IT modul + výkonový modul v části umístění zdrojů A a B) na bázi chemického plynu. Systém SHZ bude proveden dle ČSN ISO 14520-1:2006 s ověřením funkčnosti výpočtem podle ČSN ISO 14520 – 11:2005. Jako hasicí medium může být použit např. chemický plyn NOVEC 1230. Plynové SHZ bude konstruováno tak, aby jeho funkce byla zajištěna i při úplném výpadku elektrické energie a při současném výpadku všech záložních zdrojů a akumulátorů.

Systém plynového SHZ bude řešen tak, že nepotřebuje osazovat přetlakové klapky pro odvedení přetlaku/podtlaku při vypouštění hasiva do chráněného prostoru. Součástí systému SHZ bude opticko-kouřová detekce doplněna o včasnou laserovou nasávací detekci. Ústředna SHZ bude napojena na monitorovací systém. Předávány budou standardní signály jako porucha, před-poplach, poplach a hasivo vypuštěno. V chráněném prostoru budou osazena tlačítka pro spuštění a blokování systému SHZ včetně optické a akustické signalizace. Ostatní parametry systému budou splňovat požadavky dle přílohy 4.9. Kabelové trasy vč. kabelů budou navrženy zhotovitelem kvůli kompatibilitě dodávaného systému přičemž musí zaručit požadovanou funkcionalitu.

## Systém chlazení a VZT

Odvod tepelné zátěže z provozované IT techniky bude pomoci vestavěných chladících jednotek, které jako zdroj chladu využívají chlazenou vodu, kterou pro potřeby chlazení kontejneru vyrábí integrovaný zdroj chladu – chiller. Konfigurace zdroje chladu odpovídá konfigurací 2 x 44 kW (v režimu 1 + 1 chladicí jednotka). Zdroj chladu je připojen k potrubním trasám, které vedou chladící vodu ke koncovým prvkům tak, aby v případě výpadku jednoho z chladičů nebo v případě výměny části potrubí nebylo nutné přerušit provoz IT techniky. Koncové prvky instalované v prostoru IT stojanů budou také v redundanci 1 + 1. Ve stejné logice bude provedenou i napájení všech klíčových prvků (chladiče, oběhová čerpadla, koncové prvky, kondenzátory pro odvod tepla směrem ven z kontejneru) budou vždy napájeny buď ze směrů přes ATS, nebo budou rozděleny na napájecí směry tak aby i při provozu jen jednoho napájecího systému bylo stále zachována plná kapacita výkonu. Zdroje chladu budou instalovány v samostatném odděleném prostoru navazující na IT prostor. Kondenzátory napojené na zdroje chladu budou instalovány na stranách toho prostoru tak aby bylo zajištěno dostatečné proudění vzduchu, ale zároveň nesmí přesahovat obrysy kontejneru v žádném směru.

Pro správnou funkci chlazení v místnosti IT stojanů bude nevyhnutné uzavření teplé a studené uličky pro vyšší účinnost systému. Jednotky v tomto prostoru budou v podstropním provedení, tak aby nebyl potřeba žádný podlahový prostor, který je rezervován výhradně pro IT zařízení. V místnosti IT stojanů bude dále instalován systém zvlhčovače vzduchu, který udržuje relativní vlhkost prostředí studené uličky v doporučeném rozmezí podle požadavků ASHRAE. Systém bude využívat běžnou vodu z vodovodního řadu, přičemž přípojný bod bude instalován ve skříňce zabudované do pláště IT modulu. Vnitřní potrubí pro odvod vzniklého kondenzátu z vnitřních chladících jednotek a provozu zvlhčovače bude odtékat do vnější části modulu. Provozní chlazení ve výkonovém modulu (místnost se zdroji A a B vč. rozvaděčů) budou zabezpečovat 2ks jednotek systému chlazení v redundantním provozním režimu vestavěných do zdi modulu. Specifikace chlazení je uvedena v příloze č.4.7 tohoto dokumentu.

Chlazení ve výkonovém modulu (Místnost se zdroji A a B vč. Rozvaděčů) budou zajištovat dvě klimatizační jednotky v režimu 1+1 napojené na zdroj chladu umístěné v IT modulu, kde trasa s jednotkám musí být vedena skrze venkovní prostory a je tak třeba zajistit proti mrazovou ochranu (využití např. směsi vody a glykolu).

Hygienické a havarijní větrání po zhášení rozvoden bude řešeno intenzivním podtlakovým větráním do venkovního prostoru. Vzduch bude odsáván pomocí radiálního ventilátoru zpod stropu směrem ven přes těsnou klapku a VZT potrubí. Přívod chladného vzduchu bude zabezpečen podtlakem přes přívodní jednotku s filtrací. Pro funkci havarijního odvětrání bude připraven nástavec směrem k podlaze (hasivo je těžší než vzduch).

Chod a otáčky ventilátoru budou konstantní a odpovídají požadavku 3 násobné výměny pro případ odvětrání po zhášení. Pro funkci hygienického větrání bude ventilátor spouštěn MaR na základě časového programu. Chod ventilátoru bude blokovat EPS. Těsné klapky, bude otevírat MaR systém, blokovat jejich otevření bude EPS. Spuštění havarijní větrání bude provedeno manuálně z vypínače s blokací neautorizované manipulace.

V hašeném prostoru bude umístěna klapka pro odvod přetlaku pro případ aktivace systému GHZ. Kabelové trasy vč. kabelů budou navrženy zhotovitelem kvůli kompatibilitě dodávaného systému přičemž musí zaručit požadovanou funkcionalitu.

## Systém napájení NN 400V

### Liniové schéma napájeni

Liniové schéma napájení je zřejmé z přílohy č.4.3 „Schéma rozvaděče RUPS-A a RUPS-B“. Systém prioritně uvažuje s napojením z jednoho směru (100m kabelu je součástí dodávky) na úrovni 400V TN-C nebo TN-S (respektovat schéma rozvaděčů) vč. stacionárního zdroje el. energie – motorgenerátoru a zdroje nepřetržitého napájeni na úrovni 48VDC a 230/400VAC (Zdroj A) a distribuce el. energie pro větev A. Provedení rozvaděčů bude umožňovat připojení systému datového centra také z druhého napájecího směru, včetně mobilního motorgenerátoru ovšem toto připojení není součástí tohoto projektu.

Součástí projektu je ovšem realizace přípojného bodu pro napojení kabelu z druhého napájecího směru a přípojného bodu pro napojení mobilního motorgenerátoru, realizace rozvaděče RUPS-B“, zdroje nepřetržitého napájeni na úrovni 48VDC a 230/400VAC (Zdroj B) a distribuce el. energie pro větev B.

### Zdroj nepřetržitého napájení AC

Zdroj nepřetržitého napájení AC (střídavé napájení) je součástí zdroje A o výkonu 10kVA pro větev napájení A a součástí zdroje B o výkonu 10kVA pro větev napájení B. Zdroj A je v rozvaděč RUPS-A napájen 3f jističem / 32A (QF4-A) a zálohovaný výstup je vyveden do QM7-A na jistič 32A / 32A. Zdroj B je v rozvaděč RUPS-B napájen 3f jističem / 32A (QF4-B) a zálohovaný výstup je vyveden do QM7-B na jistič 32A / 32A. Kabelové trasy vč. kabelů budou navrženy zhotovitelem kvůli kompatibilitě dodávaného systému přičemž musí zaručit požadovanou funkcionalitu.

### Rozvaděče

Systém napájení je zřejmý z přílohy č.4.3 „Schéma rozvaděče RUPS-A a RUPS-B“. Rozvaděč RUPS-A je napojen kabelem (součástí dodávky) na úrovni 400V TN-C nebo TN-S (respektovat schéma rozvaděčů). Záložní zdroj – motorgenerátor je tvořen stacionárním zdrojem el. energie umístěným ve výkonovém modulu a zabezpečuje dodávku el. energie při přerušení dodávky napájení z hlavního zdroje. Řízení přepínaní přívodů bude součástí RUPS-A dle návrhu zhotovitele, přičemž navržený systém bude splňovat topologii napájení servisovatelnou za provozu.

Rozvaděč RUPS-B může být napojen kabelem (není součástí dodávky) na úrovni 400V TN-C nebo TN-S (respektovat schéma rozvaděčů). Záložní zdroj – mobilní motorgenerátor (není součástí dodávky) je tvořen mobilním stacionárním zdrojem el. energie umístěným vedle výkonového modulu a zabezpečuje dodávku el. energie při přerušení dodávky napájení z hlavního zdroje. Řízení přepínaní přívodů bude součástí RUPS-B dle návrhu zhotovitele, přičemž navržený systém bude splňovat topologii napájení servisovatelnou za provozu.

Mezi rozvaděči RUPS-A a RUPS-B budou realizovány 2 spojky a to konkrétně mezi sběrnicemi DA-A a DA-B a také mezi sběrnicemi AC-A a AC-B.

Rozvaděč pro řízení a sběr dat pro systém monitoringu bude topologicky navržen zhotovitelem profese „Monitoring“ tak aby splňoval požadavky na funkcionalitu řešení uvedené v části 3.11. tohoto dokumentu „Monitorovací a řídicí systém“.

Rozvaděč vlastní spotřeby motorgenerátoru bude topologicky navržen zhotovitelem profese „Záložní zdroj el. energie – motorgenerátor““ tak aby splňoval požadavky na funkcionalitu řešení uvedené výše v textu. Rozvaděč bude taktéž řídit VZT ve strojovně motorgenerátoru a sběr dat ze všech technologií instalovaných ve strojovně motorgenerátoru pro potřeby systému monitoringu.

### Distribuce el. energie

Distribuce el. energie musí dodržovat topologii dvojitého napájení (větev A / větev B) pro všechny spotřebiče v datovém centru, přičemž osvětlení bude napájeno 50% z větve A a 50% z větve B.

Distribuce střídavého napájení (AC) se dělí na:

* nezálohovanou část,
* zálohovanou část.

Nezálohovaná část je primárně napájena z externího zdroje – transformátoru umístěného mimo infrastrukturu datového centra. V případě přerušení dodávky el. energie z tohoto zdroje, startuje motorgenerátor a po přepnutí hl. stykačů / jističů KM1 a KM2 přebere motorgenerátor roly zdroje el. energie pro datové centrum a napájí sběrnici DA-A. Z této sběrnice je realizována distribuce el. energie pro obvody zálohované jenom motorgenerátorem následovně:

* Zdroj A
* Systém chlazení
* 50% osvětlení
* PZTS, EPS a SHZ
* CCTV
* Ostatní zdroje USM, nebo střídače dle potřeby provozovatele
* Spojka do RUPS-B

Zálohovaná část rozvaděče RUPS-A je primárně napájena ze Zdroje A. V případě přerušení dodávky el. energie z externího zdroje, startuje motorgenerátor a po přepnutí hl. stykačů / jističů KM1 a KM2 přebere motorgenerátor roly zdroje el. energie pro datové centrum a napájí sběrnici DA-A. Z této sběrnice je realizováno napojení Zdroje A, přičemž distribuce el. energie (230V / 400V stř.) pro obvody zálohované Zdrojem A jsou vyvedeny na zálohovanou sběrnici následovně:

* IT stojany, střídavé napájení
* Spojka do RUPS-B (zálohované napájení)

Ze zdroje A je vyveden také vývod DC48V napájení pro 48V systémy. Tento vývod napájí stojany se 48V systémy, kde distribuce a jištění je realizováno přímo v IT stojanech. Součástí dodávky bude 5 samostatných kabelových vývodů (ze Zdroje A do pěti IT stojanů), každý o výkonu 3kW ukončených v napájecí liště - DC48V distribuce A samostatně v každém stojanu.

Nezálohovaná část rozvaděče RUPS-B je primárně napájena z RUPS-A. V případě přerušení dodávky el. energie z externího zdroje, startuje motorgenerátor a po přepnutí hl. stykačů / jističů KM1 a KM2 přebere motorgenerátor roly zdroje el. energie pro datové centrum a napájí sběrnici DA-A, resp. DA-B. Z této sběrnice je realizováno napojení B větve systému chlazení, 50% osvětlení, PZTS, EPS a SHZ, CCTV, ostatní zdroje USM, nebo střídače dle potřeby provozovatele a také Zdroj B, přičemž distribuce el. energie (230V / 400V stř. napájení) pro obvody zálohované Zdrojem B jsou vyvedeny na zálohovanou sběrnici následovně:

* IT stojany, střídavé napájení
* Spojka do RUPS-A (zálohované napájení)

Ze zdroje B je vyveden také vývod DC48V napájení pro 48V systémy. Tento vývod napájí stojany se 48V systémy, kde distribuce a jištění je realizováno přímo v IT stojanech. Součástí dodávky bude 5 samostatných kabelových vývodů (ze Zdroje B do pěti IT stojanů), každý o výkonu 3kW ukončených v napájecí liště - DC48V distribuce A samostatně v každém stojanu.

Ve všech místnostech budou na zdech instalovány skupiny zásuvek (2 x 3ks v každé místnosti) napájené z nezálohovaného obvodu.

Uzemnění v obou modulech bude provedeno dle požadavků ČSN EN 50 310 ed.4. Pro ochranné pospojování budou ve všech místnostech navrženy ochranné přípojnice HOP, ke kterým budou připojeny všechny velké kovové hmoty v dosahu (HOP – přípojnice hlavního ochranného pospojování). Tyto přípojnice budou propojeny s kostrami rozváděčů, velkými kovovými hmotami v dosahu (zařízení VZT, klimatizace, kovové konstrukce klecí, ústředny SLP apod.) a připojeny na stávající vnější uzemňovací síť objektu. Vnější uzemňovací síť objektu není součástí tohoto projektu, ovšem kontejnery / moduly musí být vybaveny svorkami na jednoduché připojení na uvedenou vnější uzemňovací síť objektu.

Před atmosférickými vlivy bude objekt chráněn systémem LPS, tak aby byla zajištěna dokonalá ochrana modulů a minimalizovány škody na lidských životech a škody hmotné. Na střeše kontejneru budou instalovaný jímací tyče (s možností lehké demontáže). Svody budou vedeny přiznaně po stěně kontejneru. Každý svod bude vybaven zkušební svorkou. Pro uzemnění hromosvodu a uzemnění silnoproudých zařízení bude vytvořená uzemňovací soustava. Uzemňovací soustava bude tvořena zemnícími tyčemi osazenými kolem modulů / kontejnerů. Ze zemničů budou provedeny vývody pro svody hromosvodu a hlavní ochrannou přípojnici. Veškeré kovové konstrukce v okolí modulů / kontejnerů budou napojený na tuto uzemňovací soustavu. Uzemňovací soustava není součástí tohoto projektu a v každé lokalitě ji zajistí provozovatel.

### Osvětlení

Řešení provozního osvětlení bude dáno členěním prostorů, podle architektonických, provozních a hygienických požadavků. Osvětlení bude navrženo v souladu s ČSN EN 12464-1 tak, aby splňovalo stanovené intenzity osvětlenosti v daných rovinách a prostorech. Rozmístění svítidel bude zvoleno tak, aby byla vytvořena maximální světelná pohoda.

Budou použita LED svítidla v provedení a krytí dle charakteru prostoru. Osvětlení prostor bude napájeno z 50% z rozváděče RUPS-A a z 50% z RUPS-B. Osvětlenosti jednotlivých prostor budou následující - požadovaná minima dle ČSN:

* Technické prostory, strojovny 200 lx
* Místnost s IT stojany 500 lx

Ovládání svítidel bude místní vypínači u dveří dané místnosti. Venkovní osvětlení bude realizováno min. 4ks LED reflektorů umístěných na mobilních konzolách na střeše modulů / kontejnerů. Ovládání reflektorů bude realizováno manuálně a také systémem spínání na základě signálu z pohybového čidla umístěného v exteriéru (min. 4ks).

Nouzové osvětlení bude provedeno tak, aby byly jasně a jednoznačně osvětleny a vyznačeny únikové cesty, aby byla zajištěna viditelnost překážek a bezpečný přesun osob k nouzovým východům. Nouzovými svítidly budou vyznačena poplachová, protipožární zařízení a důležitá ovládací zařízení. Intenzita osvětlení bude volena v souladu s ČSN EN 1838 – min. 1 lx v osách únikových cest. Pro požárně bezpečnostní zařízení ležící mimo únikové cesty 5 lx. Po uvedení do provozu zajistí majitel objektu případně pověřená osoba nebo firma pravidelné kontroly a údržbu systému nouzového osvětlení dle ČSN EN 50172. Nouzové osvětlení bude zajištěno LED svítidly s baterií, dobu provozu v nouzovém režimu se předpokládá 1 hod. Kabelové trasy vč. kabelů budou navrženy zhotovitelem kvůli kompatibilitě dodávaného systému přičemž musí zaručit požadovanou funkcionalitu.

## Systém napájení DC 48V

### Zdroj nepřetržitého napájení DC 48V

Zdroj nepřetržitého napájení DC (stejnosměrné napájení) je součástí zdroje A o výkonu 10kVA pro větev napájení A a součástí zdroje B o výkonu 10kVA pro větev napájení B. Zdroj A je v rozvaděč RUPS-A napájen 3f jističem / 32A (QF4-A) a zálohovaný výstup DC48V je vyveden do IT stojanů v množství 5ks, samostatně pro každý stojan a tvoří A větev zálohovaného DC napájení. Zdroj B je v rozvaděč RUPS-B napájen 3f jističem / 32A (QF4-B) a zálohovaný výstup DC48V je vyveden do IT stojanů v množství 5ks, samostatně pro každý stojan a tvoří B větev zálohovaného DC napájení. Doba zálohy při 100% zatížení bude 6 hodin. Baterie budou součástí každého zdroje. Kabelové trasy vč. kabelů budou navrženy zhotovitelem kvůli kompatibilitě dodávaného systému přičemž musí zaručit požadovanou funkcionalitu.

## Urbanizace datového centra

### IT modul

IT modul je rozdělen do dvou hlavních částí:

* podpůrná místnost
* místnost s ICT.

Vstupní koridor tvořící podpůrná místnost slouží pro oddělení ICT části od vnějšího prostoru zejména za účelem omezení vniku vody, prachu a ostatních nečistot. Z tohoto vstupního koridoru je přístupný prostor s ICT a budou v něm instalovány zdroje chlazení.

V místnosti s ICT bude instalováno 5ks 50U IT stojanů - průmyslový standard 19'' pro standardní průmyslový IT hardware třetích stran s prouděním vzduchu zepředu dozadu. Nosnost na IT stojan: 1500 kg při přepravě. Umístění IT stojanů bude tvořit oddělenou uličku pro dělení chladného a ohřátého vzduchu. Součástí budou 1 vstupní dveře do studené uličky a sady zadních dveří pro přístup zadní části IT v stojanech.

V každém IT stojanu určeném pro 230V / 400V IT zátěž budou instalovány monitorované PDU lišty namontované na zadní straně rámu IT stojanu (dvě na stojan).

- Příkon / napájení: 3-fázové 400V 50Hz 16-Amp.

- Výstupní výkon: Výstupní napětí: 1-fázové (230 V 50 Hz) s různými konfiguracemi zásuvek C13 nebo C19.

V každém stojanu určeném pro napájení 48V DC techniky budou instalovány distribuční lišty s jištěním.

### Výkonový modul

Výkonový modul je rozdělen do dvou hlavních částí:

* místnost pro umístění motorgenerátoru
* místnost pro umístění NN rozvaděčů a zdroje nepřetržitého napájení

Místnost pro umístění motorgenerátoru bude přístupna samostatnými dveřmi vybavenými systémem kontroly přístupu. Součástí prostoru bude motorgenerátor včetně palivového hospodářství, výfuku spalin s tlumičem, VZT sání a odvodu vzduchu. Všechny systémy budou v provedení vhodné pro transport na pozemních komunikacích.

V druhé oddělené místnosti výkonového modulu budou umístěné NN rozvaděče (RUPS-A a RUPS-B) a zdroje nepřetržitého napájení (Zdroj A a Zdroj B). Provozní prostředí budou zabezpečovat 2ks podstropních jednotek systému chlazení v redundantním provozním režimu. V místnosti budou také instalovány SHZ ústředna, rozvaděč pro systém monitoringu, ústředny bezpečnostních technologií, případně jiné systémy podpůrné infrastruktury.

## Monitorovací a řídicí systém

V IT modulu a také ve výkonovém modulu bude instalován systém řízení prostředí - určený pro monitorování a řízení celého modulárního řešení datového centra. Systém bude integrovat řízení a monitorování obou modulů v těchto parametrech:

• Podmínky prostředí, nastavená hodnota, výstrahy, alarmy, systém nouzového vypnutí (EPO). Výstupy lze přizpůsobit pro integraci se standardním stávajícím systémem správy budov (Modbus-TCP).

Systém bude řešen jako komplexní ucelený autonomní systém monitorující všechny Non-IT technologie nezbytné k bez-výpadkovému provozu modulů datového centra. Monitorovací systém bude zajišťovat monitorování všech Non-IT technologií a prostředí vybraných prostor (v našem případě obou modulů). Sběr dat ze všech technologií pomocí komunikačních protokolů bude zajišťovat přímo systém monitoringu. Čtení všech informací z technologií, senzorů a chlazení bude zajišťovat PLC monitoringu instalované v samostatném rozvaděči. Kromě toho budou v PLC implementovány algoritmy pro vyhodnocování alarmů ve zpracovávaných datech a pro ukládání logu událostí (trvale) a trendů (v případě nedostupnosti centrální části systému) na lokální úložiště (SD karta). Kabelové trasy vč. kabelů budou navrženy zhotovitelem kvůli kompatibilitě dodávaného systému přičemž musí zaručit požadovanou funkcionalitu.

Sledované veličiny:

* detekce úniku vody (ve všech místnostech)
* teplota a vlhkost (ve všech místnostech)
* ústředna SHZ
* stavy všech jističů v rozvaděčích
* sledování el. veličin (U, I, kW, PF) jednotlivě v každém rozvaděči
* řídící systém motorgenerátoru
* bezpečnostní systémy (PZTS, SHZ, CCTV)

Server bude sloužit pro archivaci událostí a trendů všech hodnot systému tak, aby byly efektivně přístupné pro další uživatele nebo systémy (přestup do dalších systémů, reporting pro potřeby SLA) a pro udržování externích informací vznikajících mimo vlastní monitorovací systém (evidence reakcí obsluhy na incidenty, konfigurace prahových hodnot pro alarmní systém, parametry automaticky prováděných eskalačních procesů, související evidenční databáze apod.). Zároveň jsou v databázi uložena přístupová oprávnění jednotlivých uživatelů systému.

Monitorovací systém bude pro práci operátorů a dalších oprávněných osob vybaven web rozhraním, ke kterému je možné připojit z libovolného počítače s konektivitou na server monitorovacího systému. Jednotlivé pohledy na schémata nebo detaily technologií obsahují hypertextové odkazy pro přechod mezi jednotlivými zobrazeními tak, aby ovládání bylo intuitivní. Kromě pohledů na okamžitá data bude k dispozici:

1. grafické zobrazení průběhu teploty a vlhkosti na jednotlivých čidlech a vyznačenými intervaly, ve kterých nebyly dodrženy nastavené meze (s příslušným oprávněním také včetně možnosti nastavení sledovaných mezí)
2. grafické zobrazení průběhu sledovaných energetických veličin
3. seznam událostí s rozlišením jejich závažnosti a stavu + zobrazení detailu jednotlivé události se všemi souvisejícími systémovými i uživatelskými aktivitami
4. stránka umožňující monitoring polohy jednotlivých vývodových jističů a uživatelského popisu vývodů

Nezávisle na aktuálně zobrazeném detailu bude vždy zobrazen seznam aktivních poplachů s vyznačením času vzniku a ukončení poplachu, času potvrzení obsluhou, počtem opakování a popisem události. Odkazy v seznamu umožňují přechod na zobrazení technologie, která poplach vyvolala, přechod na detail události a (s příslušným oprávněním) potvrzení jednotlivého a/nebo všech nepotvrzených poplachů.

# Přílohy

4.1. Situace umístění modulů datového centra

4.2. Ideový návrh rozmístění technologií v datovém centru

4.3. Schéma rozvaděčů RUPS-A a RUPS-B

4.4. Pohledy RUPS-A a RUPS-B

4.5. Specifikace UPS\_DC48V\_AC400V – Vzorová skříň\_v.1

4.6. Specifikace motorgenerátoru

4.7. Specifikace chlazení

4.8. Specifikace IT stojanu