

**± 0,000 = 231,75**

Souřadný systém: JTSK  
 Výškový systém: BpV

KOOPERACE VE SPEC. PROFESI  
 PS 03 SUPERPOČÍTAČ, DATOVÉ CENTRUM

FIRMA

IBM Global Technology  
 Services  
 Czech Republic

ZODP. INŽENÝR PROJEKTU

VEDOUcí PROJEKTU

ZPRACOVAL

IBM Česká republika, spol. s r.o.  
 Sídlo: V Parku 2294/4,  
 Praha 4 - Chodov, PSČ 14800

Ing. Petr Šynek

Ing. Václav Vlček

Martina Tesáříková

tel.: +420 272 131 636

Petr\_Synek@cz.ibm.com

© Pelčák a partner, s.r.o., autor návrhu, projektu. Tento výkres podléhá ochraně dle zákona č. 121/2000 Sb. Originál tohoto výkresu a návrh řešení na něm zobrazený jsou majetkem autora, společnosti Pelčák a partner, s.r.o. Tento výkres nesmí být, výjma zvláštního úřadu, pro nějž byl pořízen, používán a žádným jiným způsobem nerespektujícím ustanovení zákona č. 121/2000 Sb. nebo dohodu stavebníka a autora poskytnut žádně třetí osobě.

AUTOR

VEDOUcí PROJEKTU

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU

ZPRACOVAL

prof. Ing. arch. Petr Pelčák

Ing. arch. Lenka Musilová

Ing. Petr Uhlir

**PELČÁK A PARTNER**

ARCHITEKTI

STAVEBNÍK

Masarykova univerzita  
 Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno

MÍSTO STAVBY:

Fakulta informatiky, Ústav výpočetní techniky  
 Botanická 68a, 602 00 Brno

Pelčák a partner, s.r.o., Náměstí 28. října 17, Brno 602 00 CZ  
 tel.: +420 545 210 135, www.pelcak.cz, info@pelcak.cz

NÁZEV ZAKÁZKY

**VÝSTAVBA A MODERNIZACE FAKULTY INFORMATIKY A ÚSTAVU VÝPOČETNÍ  
 TECHNIKY MASARYKOVY UNIVERZITY**

ZAKÁZKA ČÍSLO

054

DATUM

KVĚTEN 2010

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

DOKUMENTACE KE STAVEBNÍMU POVOLENÍ

MĚNITKO

OBJEKT

PS 03 SUPERPOČÍTAČ, DATOVÉ CENTRUM

PARÉ

ČÁST - PROFESI

F.3 - PROVOZNÍ SOUBORY

DOKUMENT - VÝKRES

**Technická zpráva**

ČÍSLO VÝKRESU / REVIZE

1.

## Obsah

1	Silnoproudé rozvody	2
1.1	Úvod	2
1.2	Rozvodná soustava Rozvodná soustava	2
1.3	Bilance potřeby elektrické energie:	3
1.4	Koncepce napájení	4
1.5	Popis hlavních rozvodů	4
1.6	Koncepce distribučních rozvodů a rozvaděčů PDU	4
1.7	Rozvody související s požární bezpečností	4
1.8	Osvětlení a zásuvková instalace	5
1.9	Nouzové osvětlení	5
2	Slaboproudé rozvody	6
2.1	Normy	6
2.2	Vedení kabeláže	6
2.3	Kvalifikace	6
2.4	Dokumentace	6
2.5	Krabice, rozvaděče	7
2.6	Uvedení do provozu	7
2.7	CCTV	7
2.7.1	Server	7
2.7.2	Kamery	8
2.7.3	Dohledové pracoviště	8
2.7.4	Instalace	8
2.8	EZS	9
2.8.1	Koncepce zabezpečení	9
2.8.2	Ústředna	9
2.8.3	Instalace	9
2.9	SK	9
2.9.1	Projektové podklady LAN	9
2.9.2	Předmět projektu	9
2.9.3	Předpisy a normy	10
2.9.4	Názvosloví:	10
2.9.5	Základní technické údaje	11
2.9.6	Technické řešení	11
2.9.7	Kabelový management	13
2.9.8	Návaznost na ostatní profese	14
2.9.9	Instalace technologií	14
2.9.10	Instalace technologií	14
3	Náhradní zdroj	15
3.1	Úvod	15
3.2	Umístění technologie	15
3.3	Základní údaje	15
3.4	Technické parametry	16
3.4.1	Systémová konfigurace	16
3.4.2	Standardní podmínky prostředí	16
3.4.3	Tepelné vyzařování	16
3.4.4	Požadavky na ventilaci	17
3.4.5	Spektrum hluku v (měřeno v 1 metru)	17
3.4.6	Vibrace	17
3.4.7	Barevné provedení	17
3.5	Popis funkce DUPS	18
3.6	Řídící systém a ovládání DUPS	18

3.7	Rozvody a rozvaděče vlastní spotřeby DUPS	18
3.8	Větrání strojoven DUPS	19
3.8.1	Zásady provedení izolací vzduchotechnických potrubí	19
3.9	Chlazení dieselových motorů	20
3.10	Odvod výfukových plynů	20
3.11	Naftové hospodářství	20
3.12	Zkušební provoz, údržba, obsluha	20
3.13	Hygiena, bezpečnost práce a vliv na životní prostředí	20
3.14	Bezpečnost práce a ochrana zdraví při montáži a provozování zařízení	21
4	Závěr	22

## 1 Silnoproudé rozvody

### 1.1 Úvod

Projekt řeší elektroinstalaci provozního souboru *PS 03 Superpočítač, datové centrum* v objektu "CERIT", Masarykova univerzita, Fakulta informatiky (část 1.PP, 5.NP a 6.NP-střechy). Elektroinstalace je řešena samostatně, nezávisle na ostatních instalacích objektu. Tento provozní soubor bude mít vlastní transformátory, rozvodnu NN, náhradní zdroje nepřerušovaného proudu, atd.

Součástí této dokumentace je i vybavení a napájení PC sálu v 1.PP, který bude sloužit jako před etapa vybavení Superpočítače.

Dokumentace neřeší ochranu proti atmosférickému přepětí a uzemnění objektu (součást dokumentace vlastního objektu). Dokumentace je zpracována v úrovni pro stavební povolení.

### 1.2 Rozvodná soustava Rozvodná soustava

3+PEN, AC 50Hz, 230V/400V, TN-C (pro napájení hlavních rozvaděčů)

3+N+PE, AC 50Hz, 230V/400V, TN-C-S (pro ostatní rozvaděče a rozvody)

Ochrana před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.č.2, čl.413.1 :

automatickým odpojením od zdroje v požadované době odpojení, pospojováním

Uzly zdrojů DUPS – soustava 3x400/230V 50Hz TN-C musí být uzemněn na uzemňovací soustavu objektu.

#### Přepětíová ochrana:

V objektu budou použity přepětíové ochrany s dálkovou signalizací pro silnoproudá elektrická zařízení zajišťující koordinaci izolace kategorie I podle ČSN EN 60664.

#### Stupeň dodávky el. energie dle ČSN 34 1610 :

1 stupeň pro celý datový sál

(IT technologie a osvětlení bez přerušení, ostatní zařízení s časovou prodlevou náběhu DA)

Pro zajištění nepřerušované dodávky elektrické energie jsou navrženy náhradní zdroje - dynamické UPS (podrobněji viz dále).

Měření spotřeby: na straně VN pro celý objekt, podružně - podrobněji viz dále

Kompensace: centrální na požadovaný účiník energetikou

- Zařízení IT pomocí dynamické UPS s filtrací vyšších harmonických
- Zařízení non IT s centrální kompenzací (hrazená kompenzace) v rozvodně NN

**Ochrana proti zkratu a přetížení:** jističi a pojistkami v rozvaděčích

**Ochrana před účinky nadměrného napětí, EMC:** Instalace je navržena v souladu s požadavky ČSN 33 2000-1-131.6.2 a ČSN 33 0420/2.2, ČSN EN 50174-2 (369071) a ČSN EN 50310 (369072).

**Ochrana proti účinkům SEMP:** V hlavním rozvaděči RH, budou osazeny svodiče přepětí 1. stupně (třída B), v podružných rozvaděcích přepětové ochrany 2. stupně (třída C). Pro ochranu jednotlivých spotřebičů (např. PC) je osazena první připojená zásuvka přepětovou ochranou 3. stupně (třída D). Dále v některých místnostech budou rovněž první zásuvky některých obvodů osazeny přepětovou ochranou 3. stupně (chrání pak všechny další zásuvky daného okruhu ve vzdálenosti do pěti metrů). Datové rozvaděče mají vlastní ochrany 3. stupně.

**Ochrana proti účinkům LEMP:** vnější ochrana – hromosvodná instalace. vnitřní ochrana – vyrovnaním potenciálů. Ve všech technologických místnostech budou zřízeny vnitřní zemnicí přípojnice (pásek FeZn 30 x 4 mm naplocho na zdi, cca 500 mm nad podlahou). K těmto přípojnícím budou připojeny veškeré kovové vodivé hmoty. V podružných rozvaděcích budou zřízeny podružné ochranné přípojnice EP. Na tyto EP budou připojeny potenciály z uzemňovacích přípojníc PE (bod rozdělení N/PE) a uzly přepětových ochrany a vodiče ochranných pospojování v napájených prostorách daného rozvaděče. Podrobněji viz další stupeň PD.

Protokol o určení prostředí je součástí projektové dokumentace celého objektu.

### 1.3 Bilance potřeby elektrické energie:

Soudobý příkon Datového Centra (DC): (na konci výstavby)

	Pi/PS
IT technologie:	1500/1500 kW
non IT	
Chlazení:	1250/750 kW
Vlastní spotřeba DUPS	100/50 kW
Ostatní spotřeba	40/32 kW
(PUE 1,55)	
Spotřeba elektrické energie:	12.000 MWh/rok

#### Transformátory: (2ks)

Typ	: vzduchový
jmenovitý výkon	: 2500 kVA
Izolační napětí	: 24 kV
Jmenovitý převod	: 22 / 0,4 kV
Jmenovitá frekvence	: 50 Hz
Přepínání odboček	: ±2,5 %
Napětí nakrátko	: 6 %
Úhel	: Dyn1
Připojení	: VN strana – kabely na praporce
	: NN strana – vývody přípojnícové 4000A
Příslušenství	: tlumič vibrací EK 290
(minimální zaručený účinek tlumiče vibrací je 20 dB)	

#### Rozvaděč NN 0,4 kV:

Označení	: RH-1
Napěťová soustava	: 3+PEN, 50Hz, 400/231V, TN-C-S
Jmenovité napětí	: 400 V
Jmenovitý proud přípojníc:	4000 A

#### Spojovací vedení:

VN propoje:	3 x 22-CXEKVCE 1x95 mm <sup>2</sup>
NN propoje:	přípojnice

#### Větrání stání transformátorů a rozvoden:

V trafostanici se předpokládá umělé chlazení transformátorů, ovládané termostatem s nastavenou provozní teplotou.

## 1.4 Koncepce napájení

Hlavním cílem je vytvořit koncept rozvodů silového napájení pro zařízení informačního systému SPC s těmito základními požadavky:

- Zajistit napájení pro zařízení informačního systému o celkovém finálním příkonu pro IT maximálně 1,5 MW. To odpovídá průměrně výkonu  $3\text{kW/m}^2$  v datovém centru, nebo průměru 10 kW na systémovou skříň – rack.
- Systém napájení je modulární koncepce, která zajistí postupné navýšení výkonu až na plánovaných finálních 1,5 MW pro IT.
- Systém napájení poskytne nepřetržité napájení i v době výpadku primární distribuční napájecí sítě. Systém napájení přepne, bez výpadku napájení pro IT zařízeními, mezi primární a sekundární napájecí sítě.
- Systém napájení zajistí napájení IT zařízení s velmi vysokou účinností v rozmezí 94 až 97%.
- Systém napájení jeho záložní část zálohuje výpadek napájení bez použití alkalických napěťových článků.
- Napájecí systém poskytuje dostupnost podle standardu level 3

## 1.5 Popis hlavních rozvodů

V objektu budou pro potřeby datového centra na konci výstavby instalovány dva transformátory o celkovém výkonu 2x 2,5MVA a dva náhradní zdroje nepřerušovaného proud DUPS 2x 1500kVA/1200kW (v prostoru energocentra je navržena prostorová rezerva pro třetí stroj stejného výkonu). V první etapě výstavby DC až do výkonu 900 kW (IT) budou stačit zásobovat dva DUPS, s redundancí 1+1 u TS i DUPS. Třetí jednotka by byla instalována až po překročení této hranice. Redundance se pak změní na 2+1 u DUPS, u TS zůstane 1+1.

Z rozvodny VN (není součástí tohoto objektu) budou připojeny transformátory 22/0,4kV, 2500kVA. Transformátory jsou v samostatných kobkách potřebných rozměrů. Navrženy jsou transformátory suché, stavba zajistí odvod ztrátového tepla transformátorů.

Napájecí trasy mezi TS-RH-DUPS budou provedeny pomocí sběrnic potřebných dimenzí. Sběrnice jsou rovněž navrženy pro napájení IT technologií datových sálů. Ostatní hlavní rozvody budou provedeny bezhalogenovými kabely-např. CHKE-R (oheň retardující s třídou na oheň B2ca s1d0) uloženými ve vodorovných trasách v kabelových žlebech MARS, ve svislých trasách na kabelových roštích typu RI, kde budou připevněny přichytkami SONAP. Pro kabely například CHKE-V (nehořlavé s funkční zkouškou odolnosti a s platnými parametry dle vyhlášky 23/2008Sb-reakce na oheň-B2cas1d0.), pro kabely které splňují tyto požadavky budou použity samostatné trasy a kabelové nosné systémy dle ZP-27/20008 pro zachování funkčnosti celé trasy. Kabelové prostupy mezi požárními úseky musí být utěsněny protipožárním tmelem a protipožární omítkou HILTI, PROMAT nebo INTUMEX.

## 1.6 Koncepce distribučních rozvodů a rozvaděčů PDU

V SPC budou instalovány v prostoru před datovými sály v 5.NP distribuční rozvaděče vždy v kombinaci s STS (static-transfer-switch). Distribuční rozvody mezi NN rozvodnou, DUPS a PDU budou realizovány přípojnícovým systémem. Každý PDU je obsazen 16A a 32A jednofázovými jističi a rovněž 32A třífázovými jističi, pro napájení podružných zásuvkových lišt v jednotlivých serverových skříních. Do zásuvek IEC309 těchto okruhů budou připojeny napájecí lišty. Napájecími lištami budou vybaveny všechny systémové skříně. Rozvaděče budou napájeny ze systému zdrojů DUPS a každá skříň bude napájena vždy ze dvou PDU tzn. ze dvou napájecích cest. Kabeláž vedoucí od PDU k jednotlivým systémovým skříním bude uložena v připravených žlebech, které jsou umístěny nahoře na systémových skříních.

## 1.7 Rozvody související s požární bezpečností

Budou provedeny v souladu s technickou zprávou Požárně bezpečnostního řešení stavby a technické zprávy ostatní elektroinstalace objektu. Jedná se o napojení SHZ, požárních ventilátorů, požárních klapek, systému EPS, evakuačního rozhlasu. V rozvaděči RH jsou umístěny jističe s motorovým pohonem, které umožní odepnout veškerá nezálohovaná zařízení, která nesouvisí s požární bezpečností v případě použití centrálního STOP-tlačítka.

Druhým STOP tlačítkem budou vypnuty nepožární zálohované obvody a třetím veškerá el. energie. Řešení PB nutno koordinovat s ostatními rozvody v objektu. Prostupy rozvodů a instalací technologických zařízení a elektrických rozvodů (kabelů, vodičů) požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny. Těsnící konstrukce musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou rozvody prostupují, min. 30, 45, 60, 90 a 120 minut. Hmoty použité pro utěsnění smějí být třídy reakce na oheň C. Prostupy rozvodů a instalací kabelů a jiných elektrických rozvodů tvořených svazkem vodičů, pokud tyto rozvody prostupují jedním otvorem, mají povrchové úpravy izolace šířící požár a jejich celková hmotnost je větší než 1 kg.m<sup>-1</sup> musí splnit požadavek na min.požární odolnost EI 30. Tento požadavek se netýká vodičů a kabelů zajišťující funkci požárně bezpečnostních zařízení objektu, které splní požadavek dle čl. 12.9.2 ČSN 73 0802.

## **1.8 Osvětlení a zásuvková instalace**

Budou použita převážně přisazená osvětlovací tělesa kompenzovaná s elektronickými předřadníky.

Intenzity osvětlení (hodnoty udržované osvětlenosti E<sub>m</sub>) dle ČSN EN 12464-1:

Kanceláře	ref. číslo 3.2	500 lx, Ra 80
Datové sály	ref. číslo 3.2	750 lx, Ra 80
Vstupní prostory	ref. číslo 5.1.1	300 lx (dle standardů budovy)
Společné prostory	ref. číslo 1.1.2	200 lx, Ra 80
Toalety	ref. číslo 1.2.4	200 lx, Ra 80
Strojovny, rozvodny	ref. číslo 1.3.1	200 lx, Ra 80

Náhradní osvětlení - celé DC je napojeno na nepřerušovaný zdroj elektrické energie (i osvětlení).

V datových sálech a na chodbách budou umístěny úklidové zásuvky .V technických místnostech budou umístěny zásuvkové skříně pro případné opravy.

Veškerá světelná a zásuvková instalace bude napájena z samostatných rozvaděčů R01,R02 a R5.

## **1.9 Nouzové osvětlení**

### **Protipanické a nouzové únikové osvětlení**

Nouzové osvětlení bude navrženo dle ČSN EN 1838. Provedeno bude doplněním vybraných svítidel vlastními zdroji (invertory) s dobou provozu minimálně 1 hodinu tak, aby se dosáhlo minimální horizontální osvětlení 5Lx. Dále budou ve všech provozních místnostech instalována svítidla vyznačující směr uniku, rovněž s dobou provozu minimálně 1 hodinu.

### **Náhradní osvětlení**

Po nastartování DUPS bude veškeré osvětlení datových sálů a ostatních prostor, souvisejících s provozem datových sálů napájeno z náhradního zdroje.

## 2 Slaboproudé rozvody

### 2.1 Normy

Veškeré instalace budou prováděny dle platných norem, viz:

- ČSN EN 50173 Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy
- ČSN 334060 Ochrana zařízení a obslužného personálu před vlivy elektromagnetických polí.
- ČSN 332160 Ochrana sděl. vedení před účinky VN
- ČSN 334000 Odolnost sděl. vedení proti přepětí a nadproudu
- ČSN 334010 Ochrana sděl. vedení proti přepětí a nadproudu
- ČSN 332000 Soubor norem
- ČSN 342300 Předpisy pro vnitřní rozvody sděl. vedení
- ČSN 730802 Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty
- ČSN 332130 Elektrotechnické předpisy - Vnitřní rozvody
- ČSN 730848 Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody

Elektrická požární signalizace je navržena jako dvoustupňová ve smyslu ČSN 73 0875, čl.27, s přihlédnutím k požadavkům ČSN 73 0802, ČSN 73 0831, ČSN 34 2710, ČSN EN 54-1, ČSN EN 54-2 a požadavkům investora.

### 2.2 Vedení kabeláže

Provedení musí odpovídat požadavkům ČSN 34 2300 pro vnitřní rozvody.

Spojování kabelů by se mělo provádět pokud možno ve skříních a krabicích se zařízeními. Všechny rozbočné krabice musí být označeny. Toto platí bezvýhradně pro všechny krabice systému EPS. Stínění musí být vždy vzájemně propojeno.

Všechny prostupy kabelových rozvodů v konstrukcích musí být utěsněny dle ČSN 73 0802, v celé tloušťce prostupu.

V místech průchodu kabelu skrz venkovní zdi by měla být použita hladká kovová objímka nebo objímka z jiného nenavlhajícího materiálu a vstup ve zdi řádně utěsněn. Vstup se musí mírně svažovat směrem k vnější straně zdi a měl by být utěsněn vhodným materiálem odolným proti vlivům počasí.

Všechna zařízení ovládaná EPS musí být napojena kabely s funkční odolností v podmínkách požáru minimálně 30 minut – s atestem dle IEC 60 331

Slaboproudá kabeláž bude vedena:

- Ve žlabech samostatně od ostatních kabelů nebo ve společných žlabech oddělených stínicí přepážkou.
- V ochranných trubkách
- Případně povrchově s patřičným uchycením ke stavební konstrukci. Při povrchové montáži funkčního neboňlavého kabelu budou rovněž přichytky odolné požáru.

### 2.3 Kvalifikace

Dodavatel slaboproudých systémů bude společnost k této činnosti oprávněná.

### 2.4 Dokumentace

V rámci kompletace systému poskytne dodavatel následující dokumentaci:

- Provedení projektové dokumentace systému obsahující umístění prvků a rozvody v tištěné podobě a elektronicky.
- Návod k obsluze a údržbě systému.
- Kompletní seznam instalovaných zařízení, jejich naprogramované parametry, texty a popisy.
- Dokumentaci ke všem naprogramovaným ovládaním (příčiny a efekty).

- Dokumentaci aktuální topologie systému.
- Požární knihu.
- Výpočet požadavků na napájení a záložní baterie. Kapacita baterií a napájecího zdroje bude poskytovat minimálně 125% vypočtené hodnoty.
- Seznam všech odchylek, výjimek, variant nebo záměn od této specifikace.
- Provozní řád
- Havarijní řád
- Místní bezpečnostní předpis

Při předání systému dodavatel poskytne následující certifikáty:

- Certifikát na projekt.
- Certifikát na instalaci.
- Certifikát na uvedení do provozu.
- Certifikáty a prohlášení o shodě vydané k výrobkům a systému.
- Certifikát s výsledky testů a předávací protokol.

## 2.5 Krabice, rozvaděče

Všechna zařízení musí být instalována do vhodných elektrických skříní nebo krabic.

Každý rozvaděč bude označen na dveřích nápisem přesně identifikujícím jeho určení.

Relé a další zařízení určená pro montáž do externích skříní musí být bezpečně upevněna na DIN lištách nebo jiným mechanicky stabilním způsobem.

Kabely uvnitř skříní a krabic budou uspořádány tak, aby umožňovaly dostatečný přístup pro nastavování a údržbu instalovaných zařízení.

## 2.6 Uvedení do provozu

Celý systém bude zkontrolován a otestován, aby byl zaručen jeho provoz v souladu s touto specifikací a požadavky příslušných norem. Zejména se jedná o prověření:

- Napájení, včetně případného bateriového napájení.
- Správné funkce všech instalovaných zařízení.
- Funkčnost všech instalovaných kabelů, včetně kabelových rezerv.
- Správného označení všech zařízení identifikačním štítkem.

## 2.7 CCTV

CCTV je uzavřený kamerový okruh zajišťující vyšší zabezpečení objektu. Je tvořen kamerami, digitálním záznamovým zařízením, dohledovým pracovištěm a příslušnou kabeláží.

### 2.7.1 Server

Server CCTV bude instalován do racku v místnosti SLP (m.č. N05073). Pro danou instalaci bylo navrženo profesionální IP kamerové řešení určené speciálně pro středně velké aplikace kamerových systémů založené na platformě systému Endura. Jedná se o zařízení pod typovým označením ENDURA Express se všemi funkcemi systému Endura, avšak se speciálním designem, který integruje všechny potřebné součásti systému v jeden systémový prvek. Zařízení je schopno nahrávat signál z 32 IP nebo MPx kamer. V případě potřeby je možné tento počet kamer rozšířit na 64 a následně dle požadavku na stovky až tisíce kamer



Parametry:

- Datový tok 250 Mbps pro nahrávání
- Redundantní chlazení, napájecí zdroje
- Bezpečné RAID 6 diskové pole až 24 TB
- Management pro automatické rozložení zátěže mezi jednotlivé HDD
- Možnost poskytnout až 32 simultánních streamů pro přehrávání záznamu
- Vstup pro 32 až 64 IP kamer
- 1 Gbps Ethernet RJ-45 port
- Operační systém Linux uložený na FLASH disku odděleně od záznamů.
- Možnost připojení LAN klientů pro správu, přenos live obrazu i záznamu.

### **2.7.2 Kamery**

Pro monitorování vybraných prostor jsou navrženy MPx kamery SARIX s vysokým rozlišením 1,3 MPx. Jedná se o pevnou kameru v provedení MiniDome s možností instalace na strop nebo na zeď. Kamera je vybavena 2 datovými toky a to multicast pro zobrazení živého obrazu a unicast pro práci se záznamem.

parametry:

- Rozlišení až 1,3 Megapixelu (1280 x 1024)
- Až 30 snímků za sekundu (ips) při 1280 x 720
- Kompaktní velikost s 3-palcovým kulovým krytem
- Varifokální megapixelový objektiv s automatickým zaostřováním 2,8~10 mm
- Jednoduchá instalace
- Komprese H.264 a MJPEG
- Citlivost až 0.12 lux
- Line-in audio a integrovaný mikrofon
- Napájení přes Ethernet (PoE), IEEE 802.3af
- Jack pro nastavení videa přístupný i s nainstalovaným krytem
- Až 2 simultánní toky videa
- Zobrazení až 16 kamer současně přes webové rozhraní
- Otevřené IP standardy

### **2.7.3 Dohledové pracoviště**

Dohledové pracoviště bude vybaveno VCD stanicí pro zobrazení živého obrazu z kamer doplněnou o joystick KBD5000 pro zvýšení komfortu obsluhy a pracovní stanicí WS pro práci se záznamem. Pro monitorovací stěnu (pracoviště) navrhujeme použít monitory se speciální úpravou pro CCTV aplikace s 24 hodinovým provozem. Navrhujeme použít 26“ až 32" monitory s větší úhlopříčkou, která umožní zobrazit více kamer současně. Zvýší se přehlednost monitorovací stěny, šetří se místo a v neposlední řadě i spotřeba elektrické energie. Kamery budou zobrazeny čtyři i více najednou na velkém monitoru v digitální kvalitě. Jednotlivé obrazy kamer a rozložení pozic musí být možné libovolně měnit a následně využívat zobrazovacích pozic k událostním a okamžitým změnám dle dění v záznamových oblastech (událost – zobrazení).

### **2.7.4 Instalace**

Všechny prvky systému budou jištěny nepřerušitelným zdrojem napájení UPS. V rozvaděcích NN budou napojeny ze samostatných jističů označených „CCTV nevypínat“.

Kamery budou k CCTV serveru napojeny UTP kabelem. Před předáním CCTV systému uživateli je potřeba pečlivě odzkoušet veškeré kamery při plném provozu budovy. Obraz blikající, s výrazným šumem, špatným vyvážením barev a expozice bude předmětem reklamace.

## 2.8 EZS

Systém elektronické zabezpečovací signalizace slouží k aktivní ostraze objektu. Dohled nad systémem EZS budou mít dispečeři s 24 hodinovou službou.

EZS je dle požadavků navržena v celé budově. Veškeré součásti systému musí splňovat podmínku zařazení do:

ČSN EN 50131 třída 3

NBÚ třída T

### 2.8.1 Koncepce zabezpečení

Vzhledem k charakteru objektu a úrovni jeho zabezpečení není detailní popis systému předmětem této dokumentace. Součástí EZS bude rovněž přístupový systém – čtečky bezkontaktních karet a řadiče dveřních zámků.

### 2.8.2 Ústředna

Specifikace ústředny bude minimálně:

- Systém EZS bude vyhovovat stupni zabezpečení 3.
- Paměť programu EPROM 512kB.
- Zálohovaná paměť dat RAM 256kB.
- Hodiny reálného času RTC.
- NiCd akumulátor, resp. lithiový článek (zajišťuje při vypnutém zdroji ústředny chod hodin RTC a udržení obsahu paměti RAM minimálně po dobu 1 měsíce).
- Komunikační rozhraní COM0 s převodníkem RS232 (je určeno ke komunikaci s počítačem PC).
- Paralelní rozhraní LPT (umožňuje připojení paralelní tiskárny s rozhraním Centronics).
- Expanzní rozhraní (je určeno pro další možné rozšiřování ústředny o speciální moduly včetně tabla).
- 4 sloty pro instalaci zásuvných karet.
- Možnosti rozdělení do 400 podsystémů.

### 2.8.3 Instalace

Veškerá instalace musí vyhovovat kapitole **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..** Všechny prvky systému budou jističeny nepřerušitelným zdrojem napájení v podobě záložních baterií. V rozvaděčích NN budou napojeny ze samostatných jističů označených „EZS nevypínat“.

## 2.9 SK

### 2.9.1 Projektové podklady LAN

- Stavební výkresová dokumentace podlaží
- Požadavky investora a uživatele
- Technická data a údaje zařízení, pravidla pro projektování
- Platné normy ČSN
- katalogy platné v době projektu

### 2.9.2 Předmět projektu

Předmětem projektu je řešení slaboproudých rozvodů (strukturovaný kabelážní systém), v novém datovém centru DC Ostrava. Projektová dokumentace vychází ze stavebních podkladů objektu a požadavků investora.

### 2.9.3 Předpisy a normy

Návrh systému strukturované kabeláže i veškeré montážní práce na tomto systému budou provedeny dle platných norem ČSN s ohledem na dodržení evropských předpisů a standardů.

#### Výpis norem a doporučení pro strukturované kabelážní systémy:

ČSN EN 50173-1 - Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky a kancelářské prostředí

ČSN EN 50310 ed. 2 - Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační technologie

ČSN EN 61935-1 ed. 2 - Zkoušení symetrické komunikační kabeláže podle souboru norem EN 50173 - Část 1: Instalovaná kabeláž

ČSN EN 61935-2 - Univerzální kabelážní systémy - Specifikace zkoušení symetrické komunikační kabeláže podle EN 50173 - Část 2: Propojovací šňůry a šňůry pracoviště

ČSN EN 50174-1 - Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kVility

ČSN EN 50174-2 - Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách

ČSN EN 50346 - Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů

TIA-942 Telecommunication Infrastructure Standard for Data Centers

TIA/EIA-568-B.2-10 (Addendum10) - Augmented Category 6.

### 2.9.4 Názvosloví:

MDA - Main Distribution Area (zpravidla hlavní komunikační uzel, bývá to střed hvězdicové topologie, jsou do něj napojeny HDA).

HDA – Horizontal Distribution Area (komunikační uzel o úroveň níže než MDA, jsou z něj rozvedeny horizontální kabely do EDA).

EDA - Equipment Distribution Area (komunikační uzel, do kterého jsou připojována koncová zařízení-zpravidla servery, stanice).

ZDA - Zone Distribution Area (komunikační uzel, odpovídá konsolidačnímu bodu v podhledu nebo pod zdvojenou podlahou).

C-CP – Cross-connect Panel (propojovací panel použitý v modelu Cross-connect, v tomto případě panel pro prezentaci portů síťového přepínače).

MPO Connector – (Multi-Fiber Push On) optický konektor pro vysoké hustoty, založen na použití ferule MT (Mechanical Transfer) plus optický pásek, 12 vláken v jedné feruli.

LC Connector – (Lucent Connector), optický konektor z řady SFF (Small Form Factor).

RJ45 Connector – zažité označení pro metalický konektor 8P8C („eight positions-eight conductors“) používaný pro strukturovanou kabeláž.

plášť LSZH – plášť kabelu z materiálu „Low Smoke Zero Halogen“.

kabel OM3 – „Laser Enhanced fiber“ – optické vlákno optimalizované pro VCSEL optické vysílače na bázi laseru. Špičková technologie v oblasti multimodové technologie 50/125 mm. Předurčen pro 10Gbps Ethernet, pro „future-proof“ optické systémy.

XG – označení pro technologii 10Gbps Ethernet.

iLO - Integrated Lights-Out (iLO) Standard pro vzdálený management serverů HP

IPMI – Intelligent Platform Management Interface

## 2.9.5 Základní technické údaje

- **Napět'ové soustavy slaboproudých rozvodů :**
  - DATA (strukturovaná kabeláž)- beznapět'ová soustava
- **Prostředí**

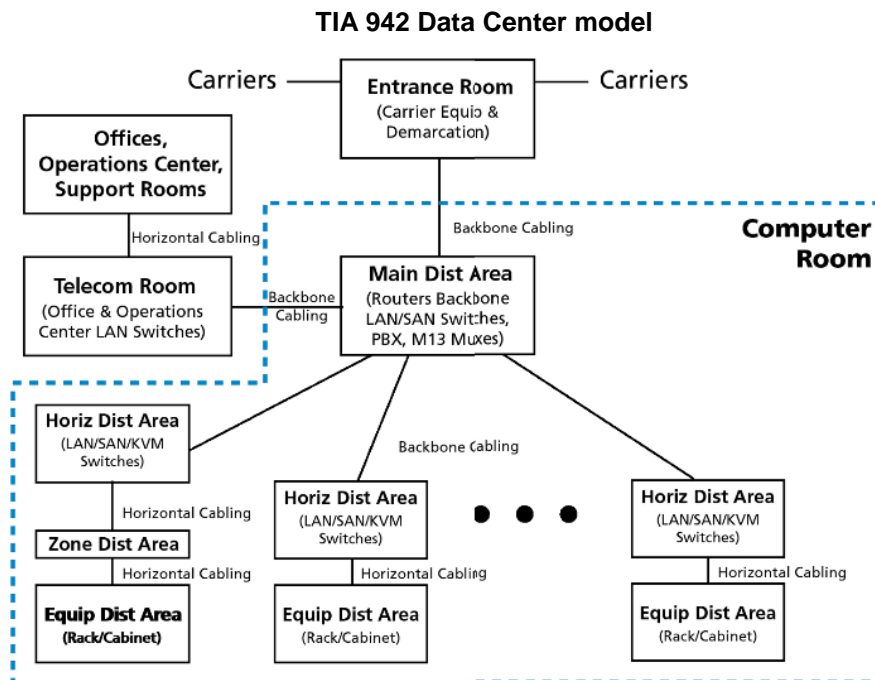
dle ČSN 33 2000-3, ČSN 33 2000-5-51

vnitřní prostory AB5 (prostory **normální**)

## 2.9.6 Technické řešení

Strukturovaný kabelážní systém, Datové rozvaděče, Serverové rozvaděče

V novém datovém centru je navržen metalický a optický strukturovaný kabelážní systém „PreConnect“, renomovaného výrobce OSI Germany jako jednoúrovňová hvězda s jedním hlavním datovým centrem „**zóna MDA**“ (hlavní komunikační uzel, bývá to střed hvězdicové topologie, jsou do něj napojeny HDA). Propoj mezi serverovými rozvaděči v **zóně „MDA“** (umístění switchů) a pasivními rozvaděči se provede kabely ukončenými na straně pasivního rozvaděče na patch panelu a na straně aktivního rozvaděče porty RJ-45 – prezentováno jako dvojí reprezentace.



### **HDA - Horizontal Distribution Area**

Samotnou HDA navrhujeme řešit přímo v serverových rozvaděčích. To znamená, že blok dvou serverových rozvaděčů bude mít svůj aktivní komunikační uzel – Ethernet switch, FC switch a tento bude přes zdvojené linky připojen do MDA. Fyzicky se jedná o optický propoj, uživatelským rozhraním je LC konektor. Dále je potřeba tyto linky doplnit o servisní metalické spoje zakončené oboustraně na RJ-45 panelech. Servisní linky slouží pro připojení managementu, monitoringu a KVM.

Do každého bloku dvou rozvaděčů v zóně „HDA“ v datovém centru určeného k instalaci serverů povede z hlavního datového centra zóny „MDA“ **48x metalické propojení** určené pro 10Gbit Ethernet (4 páry). Rozvody budou realizovány pomocí metalických trunkových kabelů **PreCONNECT trunk** kategorie 7, 10Gbit Ethernet.

Dále do každého bloku dvou rozvaděčů v zóně „HDA“ určeného k instalaci serverů povede optické propojení pro 10Gbit Ethernet. Pro optické rozvody DC je navrženo dle požadavku použití FO MM kabelů 50µm v provedení OM3. Toto řešení předpokládá propojení celkem **48 vláknů OM3 v kabelu MM12G50/125**, zakončenými v optickém rozvodném panelu (o výšce 1U) konektory LC. Rozvody budou realizovány kabelem s mnohovidovými 50µm vlákny v provedení OM3 pomocí trunkových kabelů v předkonektorovaném provedení s vlákny OM3G5A, zakončených dvanácti vláknovým konektorem MTP®/MPO do optické vany.

#### **Rozvaděče HDA**

Datové rozvody uvnitř nového datového centra budou zakončeny v serverových rozvaděčích. Zde budou zakončeny metalické a optické porty ze serverových rozvaděčů zóny „MDA“ a zóny „EDA“ umístěných v datovém sále. Rozkreslení rozvaděčů je součástí realizačního projektu.

Datové rozvaděče jsou navrženy v provedení APC NetShelter SX 42U typ AR3150, š=750, h=1070, v=1991mm.

### **EDA - Equipment Distribution Area**

Do každého serverového rozvaděče v zóně „EDA“ v datovém centru určeného k instalaci serverů povede z bloku dvou serverových rozvaděčů zóny „HDA“ **48x metalické propojení** určené pro 10Gbit Ethernet (4 páry). Rozvody budou realizovány pomocí metalických trunkových kabelů **PreCONNECT trunk** kategorie 7, 10Gbit Ethernet.

Dále do každého hlavního serverového rozvaděče určeného k instalaci serverů v zóně „EDA“ povede z bloku dvou serverových rozvaděčů ze zóny „HDA“ optické propojení pro 10Gbit Ethernet. Pro optické rozvody DC je navrženo dle požadavku použití FO MM kabelů 50µm v provedení OM3. Toto řešení předpokládá propojení celkem **12 vláknů OM3 v kabelu MM12G50/125**, zakončenými v optickém rozvodném panelu (o výšce 1U) konektory LC. Rozvody budou realizovány opět kabelem s mnohovidovými 50µm vlákny v provedení OM3 pomocí trunkových kabelů v předkonektorovaném provedení s vlákny OM3G5A, zakončených dvanácti vláknovým konektorem MTP®/MPO do optické vany.

#### **Serverové rozvaděče EDA**

Serverové rozvaděče v zóně EDA jsou vnitřně rozděleny na dvě zóny:

Zóna konektivity – EDA se nachází v horní části rozvaděče a lze ji využít z obou stran rozvaděče. Tato zóna má dynamický rozsah, musí však být vždy doplněna patřičným množstvím air záslepek.

Zóna serverů – tato zóna je prostorovým doplněním zóny konektivity a slouží k umístění samotných serverů. Čelo rozvaděče slouží k nasávání studeného vzduchu a proto i všechna zařízení musí být do rozvaděče umístěna v tomto kontextu. Zada rozvaděče slouží k odsávání teplého vzduchu a konektivitě. Zde nesmí přípojné kabely (power, LAN, SAN) omezovat průtok vzduchu. V této části jsou také umístěny PDU pro napájení serverů.

Serverové rozvaděče jsou navrženy v provedení APC NetShelter SX 42U typ AR3150 š=750, h=1070, v=1991mm.

### Požadavek na metalické rozvody



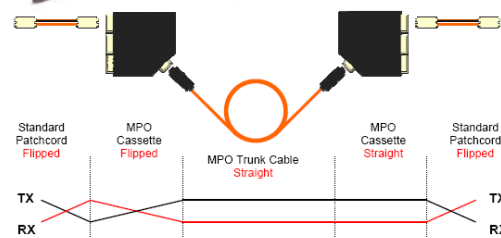
Rozvody budou realizovány pomocí metalických trunkových kabelů, které jsou určeny pro vytvoření rychlého a spolehlivého spojení typu Plug and Play zejména v prostorách datových center. Snižují nároky na kvalifikaci personálu, nástroje a měřící techniku a zařízení. Copper PreCONNECT trunk je speciální kabel kategorie 7, umožňující bezpečný provoz 10Gbit Ethernetu – splňuje požadavky na linku třídy Ea. Vyrábí se v délkách dle přání zákazníka a na obou stranách je zakončen speciálními moduly RJ45/s.

Kabely jsou twistovány do jednoho svazku po šesti a fixovány folií z materiálu LSFROH. Pro snadnou a bezpečnou instalaci jsou moduly na obou stranách chráněny speciálním obalem, který zároveň slouží jako tahový element a umožňuje snadné zatažení svazku do nosného žlabu či koryta. Moduly mohou být instalovány v jedné řadě či stupňovitě – dle požadované situace.



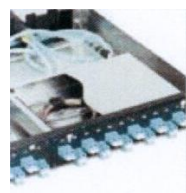
Pro pevné přichycení propojovacích modulů slouží 19" Smart Plug 1U **patch panely**.

### Požadavek na optické rozvody



Optické propojení – je zajištěno systémem trunkových kabelů v předkonektorovaném provedení s vlákny OM3G5A, zakončených dvanácti vláknovým konektorem MTP®/MPO. Výhodou zmíněného řešení je dosažení maximální hustoty ukončených vláken a zároveň zajištění maximální přehlednosti. Plug and play instalace snižuje nároky na montážní čas a zároveň je technicky nejdokonalejším provedením optického řešení. Veškeré sváry jsou provedeny v renomovaném výrobním závodě, moderní technologií v

prostorách čisté haly. Každý optický trunk kabel je proměřen metodou OTDR a je dodáván spolu s protokolem o měření. Konstrukce kabelu je „loose tube“, plášť LSZH v souladu s IEC 60332.



19" optické propojovací patch panely o výšce 1U jsou vybaveny 12 konektory typu LC duplex. Uvnitř panelu je optická kazeta, do které lze připojit 2 konektory MTP®/MPO. Pouhým připojením dvou zmíněných periférií (MTP®/MPO) vznikne optický propoj 24 vláken! Jedná se o vysoce sofistikované a spolehlivé řešení, které zajistí optimální konektivitu mezi rozvaděči.

### Požadavek na technologie SK

Veškerá technologie SK (optická i metalická) bude v provedení pro technologii 10Gbit Ethernet – XG. Provedení plášťů a krytů kabelů, tras a konektorů bude minimálně v LSZH. Navržený kabelážní systém je navržen v takovém provedení, který splňuje instalaci metalických a optických kabelů do prostor, který neomezí zástavný prostor a tyto kabely zároveň neovlivní průchod vzduchu datovým rozvaděčem.

### Instalace serverových rozvaděčů:

Instalace nových serverových a datových rozvaděčů a to v systému teplé a studené uličky.



NetShelter SX 42U

Široká skříň s možnostmi rozšíření správy kabelů pro servery s vysokou hustotou napájení a síťové komponenty.

Rozměry: v= 1991mm, š= 750mm, h= 1070mm

## 2.9.7 Kabelový management

Kabelový management – systém distribuce kabeláže. Je navrženo horní vedení kabelů a přepážky instalované na horní desce serverových rozvaděčů. Vedení kabelů a přepážky jsou navrženy tak, aby umožňovaly správu napájecích i datových kabelů a zároveň zajistily jejich oddělení. Tento systém je součástí kabelového managementu systému APC InRow Bridge.

### **2.9.8 Návaznost na ostatní profese**

Uložení vnitřních slaboproudých kabelů a vedení, jejich vzájemné souběhy a křížování, dále souběhy a křížování s ostatními stávajícími elektrickými kabely a ostatními sítěmi musí být provedeno tak, aby bylo v souladu se všemi platnými ČN a nebylo vystaveno vzájemným nežádoucím elektromagnetickým, tepelným a jiným vlivům, které způsobí rušení přenosu nebo poškození kabeláže.

### **2.9.9 Instalace technologií**

Instalace slaboproudých systémů musí být provedena v souladu s normami ČSN a souvisejícími předpisy. Montáž a instalaci zařízení mohou provádět pouze organizace, které mají pro tyto práce příslušná oprávnění. Pracovníci musí mít příslušnou elektrotechnickou kvalifikaci pro tuto činnost a musí být proškoleni výrobcem nebo jím pověřenou organizací. Součástí montážních prací je:

- označení kabelů štítky v rozvaděči
- příslušná měření a komplexní zkoušky
- vypracování revizní zprávy dle ČSN
- zkušební provoz
- zaškolení obsluhy uživatele na zařízení

### **2.9.10 Instalace technologií**

Instalace slaboproudých systémů musí být provedena v souladu s normami ČSN a souvisejícími předpisy. Montáž a instalaci zařízení mohou provádět pouze organizace, které mají pro tyto práce příslušná oprávnění. Pracovníci musí mít příslušnou elektrotechnickou kvalifikaci pro tuto činnost a musí být proškoleni výrobcem nebo jím pověřenou organizací. Součástí montážních prací je:

- označení kabelů štítky v rozvaděči
- příslušná měření a komplexní zkoušky
- vypracování revizní zprávy dle ČSN
- výchozí revize

Výchozí revize systému musí být provedena dodavatelskou organizací dle ČSN 33 2000-6-61 revizním technikem s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací ve smyslu vyhlášky 50/1978 Sb.

O provedené revizi musí být vypracována revizní zpráva, která je nedílnou součástí průvodní dokumentace systému.

Provádění následných pravidelných revizí elektrických zařízení je odpovědností provozovatele a je právně vynutitelné z povinností organizace v oblasti prevence rizik stanovených Zákoníkem práce.

Provozovaná elektrická zařízení (kromě zařízení podle čl. 3.2 ČSN 33 1500), musí být pravidelně revidována a to nejpozději ve lhůtách stanovených v závislosti na druhu prostředí podle normy ČSN 33 1500 změna Z3/2004. U organizací s vlastním řádem preventivní údržby (čl. 3.3 a 3.4 normy 33 1500) lze stanovené lhůty pravidelných revizí prodloužit až na dvojnásobek.

Doporučený interval pro provádění pravidelných revizí je 1x ročně v rámci roční pravidelné údržby.

- zkušební provoz obsluhy uživatele pro obsluhu zařízení

## 3 Náhradní zdroj

### 3.1 Úvod

Tato projektová dokumentace řeší systém záložních napájecích zdrojů el.energie - dotýká se technologických souborů nutných pro provoz dynamických napájecích zdrojů ( dále jen DUPS ) pro modernizaci fakulty informatiky a ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity.

Veškerá zařízení uvedená v předkládané dokumentaci jsou v souladu s českými normami a jinými zákonnými ustanoveními a v maximální míře odpovídají požadavkům investora. Projektová dokumentace je zpracována v rozsahu projekt pro stavební řízení a není určena pro jiné účely. Zařízení uvedená v dokumentaci jsou jako referenční, určující technický standard. Je možné, že konkrétní dodavatel může podle svých zvyklostí a vybavení navrhovat určité modifikace řešení. Tyto modifikace však nesmí mít dopady na stavební a architektonické řešení, musí vyhovovat statické objektu a respektovat dispoziční uspořádání. Takové modifikace nemohou být uplatněny jako vady projektu.

Zpracovatelem této části dokumentace je firma PRONIX s.r.o.

### 3.2 Umístění technologie

Technologie záložních napájecích zdrojů bude instalována ve stávajícím objektu v 1.PP v místnostech P01023, P01024, P01026, P01029 – P01035. V místnostech P01030 a P01033 jsou situovány DUPS, P01024, P01031, P01032, P01035 jsou řešeny jako VZT šachty, P01026 je umístěna palivová nádrž a v prostoru chodby P01029 jsou umístěny Power panely jako vývodové prvky a Control panely nutné pro řízení a monitoring záložních zdrojů.

Dispoziční umístění kompletní technologie záložních napájecích zdrojů:

#### 1.podzemní podlaží

Místnost č. P01023 -	Šachta kouřovodů
Místnost č. P01024 -	Nádechová VZT pro DUPS 1 a 2
Místnost č. P01026 -	Palivová nádrž
Místnost č. P01029 -	chodba, Power panel, Control panel
Místnost č. P01030 -	Strojovna DUPS 1,2
Místnost č. P01031 -	Výdechová VZT pro DUPS 1 a 2
Místnost č. P01032 -	Výdechová VZT pro DUPS 3
Místnost č. P01033 -	Strojovna DUPS 3
Místnost č. P01034 -	Strojovna DA
Místnost č. P01035 -	Nádechová VZT pro DUPS 3 a DA

### 3.3 Základní údaje

Pro zálohování elektrické energie při výpadku veřejné el. sítě je pro potřeby datového sálu navržen kompletní systém záložního napájení. Systém je koncipován jako 1+1 a po rozšíření jako 2+1.

Předpokládaná celková maximální bilance el.energie výpočetního střediska je kalkulována na 3000 kVA z čehož kritické spotřeby vyžadující trvalé napájení bez prodlevy jsou 2000 kVA a nekritické spotřeby umožňující krátkou prodlevu 1000kVA. Zálohování kritických i nekritických aplikací provedeno na straně nízkého napětí – tedy v napěťové soustavě 3x 400V, 50Hz, TN-C-S. Základem systému záložního napájení budou celkem 3 záložní napájecí zdroje DUPS (Dynamic UPS) o výkonu 1500kVA. V první fázi budou instalovány 2 ks DUPS (záloha 1+1) a v 2. etapě bude instalován 1ks DUPS (záloha 2+1). Vlastní stroje DUPS jsou tvořeny souose uloženým synchronním alternátorem, akumulátorem kinetické energie a přes elektromagnetickou spojku připojovaným vznětovým agregátem – dieselovým motorem.

Všechny (2 nebo 3) DUPS budou pracovat v paralelním synchronním sfázovaném režimu do společné zálohované přípojnice. Silové výstupy z DUPS budou k dispozici v rozvaděčích PP1, PP2 a PP3. Důležitá zařízení pro chod objektu jsou napájena z obou větví. Nekritické zátěže budou při výpadku



napětí z nadřazené distribuční sítě, po dobu převzetí zátěže dieselovým motorem, odpojeno řídicím systémem. Řízení a monitorování systémů DUPS bude zajišťovat řídicí systém.

Chod všech DUPS (základní provozní a poruchové stavy) bude monitorován z řídicího systému (přenos informací po datové lince LAN nebo Modbus). V každé strojovně bude připravena zásuvka strukturované kabeláže.

Naftové hospodářství bude plně automatické, ovládané vlastním řídicím systémem, s válcovou nádrží (18 m<sup>3</sup>) umístěnou uvnitř objektu, která zajistí chod všech DUPS po dobu 20 hodin bez doplňování paliva.

Odvod spalin bude vyveden od každého DG samostatným výfukovým potrubím směrem v šachtě výfuků a tudíž vedeno nad střechu objektu. Tlumiče hluku výfuku budou tepelně izolovány a umístěny nad stroji - horizontálně zavěšeny pod stropem. Kouřovody budou provedeny v nerezovém trojsložkovém provedení (nerez, čedičová izolace, nerez). Ústí kouřovodů bude opatřeno sítí z tahokovu pro zamezení vniknutí cizích předmětů.

Pro zajištění vnějšího požadovaného akustického tlaku - hluku – 85 dB(A/ v 1 metru od zařízení (vyústění VZT, vyústění odvodu spalin) a nepropustnosti strojovny v celém hlukovém spektru DUPS budou strojovny stavebně upraveny, případně doplněny akustickým obkladem stěn a stropu zajišťující tyto požadované hlukové parametry.

DUPS (v sestavené stavu, bez provozních kapalin) vč. příslušenství (nádrže, tlumiče výfuku, akustické panely VZT) budou transportovány do strojoven přes nádechové VZT šachty. Transport bude proveden před montáží akustických panelů sací VZT. Demontáž v případě výměny nebo servisu soustrojí bude provedena v opačném směru, po demontáži sací VZT.

Transportní rozměry a váhy soustrojí:

DUPS – 7100mm(délka) x 1700mm(šířka) x 2235mm(výška) / 22678kg(suchá váha)

Strojovny není třeba dodatečně temperovat. Motory DUPS budou ve Stand-by režimu trvale temperovány termostaticky ovládaným elektrickým přehřevem.

### 3.4 Technické parametry

#### 3.4.1 Systémová konfigurace

	1.fáze	2.fáze	
Celkový počet dynamických UPS	2	3	ks
Jmenovitý kritický výkon / stroj - napájení bez prodlevy	1000	1000	kVA
Jmenovitý stand-by výkon / stroj - napájení s prodlevou	500	500	kVA
Celkový výkon systému / stroj	1500	1500	kVA

#### 3.4.2 Standardní podmínky prostředí

Min./Max. okolní teplota	Maximum relativní vlhkosti	Maximum nad.v.	Kvalita vzduchu
-25 °C / 40 °C	90% nekondenzující	1000 m n.v.	Bez prachu a písku

#### 3.4.3 Tepelné vyzařování

Teplo vyzařené chladicím systémem motoru	- vnější chladič	853	kW
Teplo vyzařené chladicím systémem mezichladiče vzduchu	- vnější chladič		kW
Teplo vyzařené povrchem stroje	- do prostoru strojovny	102	kW

### 3.4.4 Požadavky na ventilaci

Kondiční režim	Ventilace	18.700	m <sup>3</sup> /h
Záložní ( Emergency ) režim	Chladicí vzduch - vnější chladič motoru a stlačeného vzduchu pro turbodnyhadla	62.000	m <sup>3</sup> /h
	Vzduch pro spalování motoru	7.020	m <sup>3</sup> /h
	<b>Celkem</b>	<b>69.020</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>

### 3.4.5 Spektrum hluku v (měřeno v 1 metru)

Kondiční režim (měřeno v 1 metru) - chod pouze na rotační UPS

Frekvence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global
dB	95	97	101	100	99	96,5	90	85	103 dB(A)

Záložní emergency režim (měřeno v 1 metru) - dieslové motory v chodu

Frekvence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global
dB	96	100	102	104	104	104	99«E xhaus t_noi se_40 00_H z»	97	109dB(A)

Hladina hluku výfuku (měřeno v 1 metru) - dieslové motory v chodu

Frekvence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global
dB	109	131	124	121	114	114	113	110	124dB(A)

### 3.4.6 Vibrace

Více jak 96% vibrací je eliminováno tlumiči vibrací, vloženými mezi pomocný a hlavní rám tak, že stroj může být instalován přímo na podkladový základ s patřičnou statickou zatížitelností.

### 3.4.7 Barevné provedení

Motor	Stato-alternator	Rám
RAL 5012	RAL 7035	RAL 7024

### 3.5 Popis funkce DUPS

Jako náhradní zdroj el.energie DUPS - Dynamic UPS jsou navrženy dielelektrická zdrojová soustrojí NO-BREAK KS5 – SB0 - EURODIESEL - v otevřeném nekapotovaném provedení pro vestavbu do vnitřní strojovny s externím deskovým chladičem. Hlavním pohonným agregátem pro jednotlivé záložní zdroje je vznětový turbodmychadly přepíňovaný vidlicový 16-ti válec typ Mitsubishi S16R-PTA – optimalizovaný pro minimální ekologické emisní zatížení (certifikace dle "TA-Luft" German clean-air standard). Na anti-vibračním odpruženém rámu je souose společně s motorem uložena elektromagnetická spojka typ MEA-A-1000-sp a STATO-ALTERNÁTOR typ KS5-560C-0J-AX tvořící kompletní záložní systém DUPS. Celkový výkon jednoho soustrojí je 1500/1000kVA – 50Hz, 400V. Na rámu je dále upevněn chladič paliva s ventilátorem, elektrický přehřev a startovací baterie 16x12V/ 105Ah s automatickým dobíjením za klidu. Vedle stroje je instalována provozní (technologická) palivová nádrž (2000 l).

Soustrojí bude uložen na podlaze (dodatečné vypružení není třeba), v havarijní vaně o obsahu všech provozních kapalin – havarijní vanu tvoří vlastní stavebně upravená a proti ropným derivátům natřená podlaha.

#### Popis funkce DUPS:

Spouštění a provoz DUPS bude plně automatické pomocí řídicího systému. Propojení vlastních strojů DUPS s Power panely je provedeno zapouzdřeným přípojnicovým systémem. Při ztrátě napětí nebo kmitočtu v jedné nebo více fázích pod nastavenou hodnotu, jsou kritické aplikace kryty kinetickou energií v rotujících hmotách – režim UPS ze STATO-ALTERNÁTORU, všechny motory DUPS jsou automaticky nastartovány elektrickým startem ze startovacích baterií. Po prvním nezdařeném startu se dle nastavení starty 2x opakují. V případě neuskutečnění 3.startu z důvodu poruchy elektrického startovacího systému bude motor nouzově roztočen přímo kinetickou energií uloženou v dynamickém akumulátoru (setrvačníku) - přímým sepnutím elektromagnetické spojky. Po sepnutí elektromagnetické spojky převezme postupně plnou zátěž dieselový motor. Oba výstupní STATO-ALTERNÁTORY pracují synchronně v paralelním zapojení. Zavlečení napětí generovaného záložními zdroji DUPS do nadřazené distribuční sítě je vyloučeno – vypínače hlavní přívodů do NN rozvoden DUPS jsou při defektu vstupního napětí (nebo při provozní testu se zátěží) vypnuty řídicím systémem a při práci DUPS v Zálohovacím Emergency režimu blokovány. Po obnovení napětí distribuční nadřazené sítě DUPS pokračují v provozu (diesel-motory běží) pro případ opakovaného výpadku sítě. Po nastavené době dojde k fázové synchronizaci DUPS s nadřazenou sítí a po sepnutí k postupnému převedení výkonu zpět na distribuční síť. Elektromagnetická spojka DUPS se rozepe a motory se automaticky zastaví a uvedou zpět do režimu Stand-By (provozní VZT a chlazení zůstává ještě pro odvedení tepla z prostoru strojoven několik minut ve zchlazovacím provozu). Provozní část DUPS – rotační systém UPS zůstává trvale v chodu a vypíná se pouze v havarijních situacích nebo při kontrolní údržbě a revizích.

### 3.6 Řídicí systém a ovládání DUPS

Celé automatické ovládání a řízení energocentra je prováděno z Control panelů umístěných na chodbě. Nouzové vypnutí „ total stop“ daného provozního systému je koordinováno s požárně bezpečnostním řešením stavby. Tlačítko nouzového vypnutí technologie ve strojovnách bude viditelně umístěné v těsné blízkosti únikových východů a bude zajištěno před nežádoucí náhodnou manipulací. Tlačítka nouzového vypnutí budou rovněž instalovány v místnosti řídicího systému případně dle požadavku uvedeném v PBRŠ stavby.

### 3.7 Rozvody a rozvaděče vlastní spotřeby DUPS

Napájení spotřeb a technologických souborů nutných pro vlastní provoz, řízení a obsluhu energocentra bude provedeno ze zálohované sekce. Jedná se především o spouštění servopohonů uzavíracích klapků na VZT potrubí za chodu DG, ovládání naftového hospodářství a pod. Z nezálohované sekce bude napájeno dobíjení baterií, ohřev chladicího okruhu motoru a oběhová čerpadla sekundárního okruhu.

### 3.8 Větrání strojoven DUPS

Vzduch bude do strojoven nasáván přes anglický dvorek a kulisové tlumiče hluku. Vzduch z výdechové části bude veden do šachty výdechu, která bude obsahovat kulisové tlumiče hluku a následně bude vzdušina vydechována mimo prostor objektu přes anglický dvorek. Výdechové části pro DUPS 1, 2 a DUPS 3 a MG spolu sousedí, jsou však odděleny příčkou. Proudění vzduchu budou zajišťovat tři axiální ventilátory (provoz 2+1) s cyklickou funkcí pro rovnoměrné opotřebování ventilátorů.

Zařízení bude vybaveno automatickou regulací, která bude zajišťovat:

- spuštění přívodního ventilátoru s chodem dieselového motoru
- spouštění a regulace ventilátorů pro kondiční režim
- termická regulace ventilace ve strojovně
- ovládání uzavírací žaluziových klapek s chodem ventilátoru
- signalizaci chodu zařízení
- pravidelné střídání chodu všech posilových ventilátorů

Vzhledem k tomu, že technologie potřebuje pro svůj provoz mnohonásobně vyšší výměny vzdušiny v prostoru strojovny, je normou požadovaná 6-násobná výměna vzduchu zaručena. V případě údržby či servisu v režimu, kdy budou stroje totálně odstaveny bude tato výměna zajištěna funkcí manuálního spuštění a signalizace chodu ventilátoru u vstupu do místnosti a otevřením žaluziových klapek se servomotory.

#### 3.8.1 Zásady provedení izolací vzduchotechnických potrubí

##### 3.8.1.1 Tepelná izolace

Tepelně budou izolovány úseky potrubí ve kterém je dopravován vzduch o jiné teplotě než je teplota okolí. Toto neplatí v těch případech, kdy se jedná o dopravu odpadního vzduchu, který již dále nebude používán pro potřeby sekundárního provětrávání či temperování pomocných místností či pro rekuperaci odpadního tepla, nebo nehrozí kondenzaci vodních par uvnitř potrubí.

Proto se předpokládají následující typy tepelných izolací pro různé možnosti rozdílů teplot mezi okolím a dopravovaným vzduchem a dle umístění potrubí:

- parotěsná izolace na bázi kaučuku v místech nasávání čerstvého venkovního vzduchu vedeného uvnitř místnosti (platí pro nasávání vzduchu ve strojovnách vzduchotechniky nebo pro sání venkovního vzduchu pro potřeby požárního větrání)
- tepelná izolace na bázi minerální vlny o tl. 20-60 mm s hliníkovou folií nebo i s oplechováním hliníkovým nebo pozinkovaným ocelovým plechem

Tenčí izolace budou používány v těch případech, kdy rozdíl teplot dopravovaného vzduchu a jeho okolí nepřevyšuje určitou hodnotu

- do 10°C ..... 20 mm
- do 25°C ..... 40 mm
- nad 25°C..... 60 mm

Oplechování bude použito v těch případech, kdy bude izolace viditelná i po skončení montáží a hrozí její poškození (např. ve strojovnách)

Veškeré izolace na střeších budou provedeny v tloušťce 100mm a oplechovány.

##### 3.8.1.2 Požární izolace

Vzduchovody budou požárně izolovány mezi požárním předělem a listem požární klapky, umístěné mimo požární předěl.

### 3.8.1.3 Hluková izolace

Použití hlukové izolace do vzduchovodů se předpokládá všude tam, kde je nebezpečí šíření hluku do okolního prostoru, tj. od zdroje hluku (dieselagregáty, ventilátory, klimatizační jednotky, technologie) k tlumiči hluku přičemž hlukovou izolací bude opatřen i příslušný tlumič hluku.

## 3.9 Chlazení dieselových motorů

Chlazení všech motorů je vodní, pomocí dvoukruhového chlazení (primární, sekundární) s externím deskovým chladičem, který je umístěn na střeše. Výměník primárního a sekundárního okruhu je umístěn ve strojovně DUPS. Externí chladič je dvoukruhový - jeden okruh slouží pro odvedení tepla pro chlazení vlastního motoru, druhý okruh pro chlazení stlačeného VZD turbodmychadel. Deskový chladič je osazen axiálními pomaloběžnými ventilátory s maximální úrovní vnějšího akustického tlaku 75 dB(A). Chladicí náplní bude standardní nemrznoucí směs Ethylenglykol. Cirkulace chladicí kapaliny primárního okruhu bude zajištěna vlastním oběhovými čerpadly jednotlivých motorů, sekundární okruh bude obíhán pomocí elektromotoru.

## 3.10 Odvod výfukových plynů

Výfukový systém pro jednotlivé stroje DUPS tvoří pružné spojovací díly, tlumič výfuku a kouřovodné potrubí. Tlumiče hluku jsou umístěny horizontálně nad příslušnými stroji DUPS a pomocí kouřovodného potrubí vyvedeny do společné komínové šachty a dále na střechu objektu. Potrubí bude po celé trase mezi motorem a vyústěním na střeše opatřeno tepelnou izolací, s opláštěním nerez plechem. Potrubí bude směrem od motoru a vyspádováno (spád cca. 1%) a v nejnižší části ve strojovně opatřeno vypouštěcím potrubím (1/2") s uzavíracím ventilem pro odvod kondenzátu. Na motoru bude potrubí připojeno přes pružný člen, na výdechu bude ukončeno kusem s protidešťovou úpravou a mřížkou proti vnikání ptáků. V prostupech stěnami požárních úseků budou umístěny požární manžety. Potrubí bude uchyceno na závěsech, každé 2 m, na chemické kotvy. Tlumiče hluku výfuku budou tepelně izolovány, provedeny v nerezovém trojsložkovém provedení (nerez, čedičová izolace, nerez).

## 3.11 Naftové hospodářství

Palivo (nafta) pro jednotlivé motory DUPS bude nasáváno vstřikovacím čerpadlem motoru z provozní nádrže (2000 l) v každé strojovně. Všechny provozní nádrže budou automaticky průběžně doplňovány z vnitřní zásobní nádrže (18 m<sup>3</sup>). Všechny provozní a zásobní nádrže, vč. propojovacích potrubí budou dvouplášťové s indikací úniku do mezipláště. Jako palivo bude používána pouze motorová nafta s bodem vzplanutí 72,5 °C, zařazená výrobcem mezi hořlavé kapaliny III. třídy nebezpečnosti ve smyslu ČSN 65 0201/2003.

## 3.12 Zkušební provoz, údržba, obsluha

Navržené zařízení je automatické, bez trvalé obsluhy. Údržbu soustrojí bude provádět školený pracovník (s kvalifikací dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. § 6), který bude provádět pravidelné prohlídky, zkušební provoz, doplňovat palivo nebo kontrolovat stav a množství oleje. Četnost a délka zkušební provozu (kontrolní starty) bude stanovena provozním režimem objektu nebo dle doporučení dodavatele záložních zdrojů:

- 1x za 7 nebo 14 dní – kontrolní start bez zátěže po dobu max. 5 minut
- 1x za měsíc – kontrolní start se zátěží po dobu cca. 1 hod.

## 3.13 Hygiena, bezpečnost práce a vliv na životní prostředí

V návrhu technického řešení DUPS byly respektovány následující příslušné normy, hygienické a bezpečnostní předpisy :

- 86/2002 Sb - Zákon o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami
- 17/1992 Sb - Zákon o životním prostředí
- ČSN 38 5422 - Strojovny elektrických zdrojových soustrojí
- ČSN 33 2000-3 - Kategorizace pro stanovení vnějších vlivů

- ČSN 65 0201/2003 - Hořlavé kapaliny. Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci.
- ČSN 75 3415 - Ochrana vody před ropnými látkami. Objekty pro manipulaci s ropnými látkami a jejich skladování

Uživatel provozního zařízení navrhované investice musí zajistit dostatečné bezpečnostní opatření, jak k ochraně a bezpečnosti práce, tak i k ochraně provozních investičních zařízení podle nařízení, platných v místě uživatele. Uživatel si zajistí bezpečnostní tabulky a předpisy podle platných nařízení a ČSN ISO 3864.

Navrhované zařízení – „Záložní napájecí systém s DUPS“ je řešeno jako automatické, bez trvalé obsluhy. Navrhované zařízení bude pracovat pouze jako náhradní zdroj energie, které bude v případě výpadku veřejné sítě dodávat el. energii do datových sálů. Předpokládaná doba chodu - cca 10÷20 h/rok (pouze v případě výpadku el. energie nebo při kontrolních startech). Zařízení bude vybaveno blokováním pro vstup na veřejnou síť (startování pouze při jejím výpadku) a počítadlem motohodin - soustrojí nebude možné použít pro paralelní provoz se sítí (trvalý chod).

Plynné škodliviny: Do ovzduší jsou odváděny výfukové plyny od naftového motoru. Doba chodu motoru je velice krátká (cca 10÷20 h/rok). Dieselmotory budou schváleny ČlŽP pro provoz v ČR. Splnění předepsaných limitů bude po ukončení výstavby doloženo autorizovaným měřením.

Hluk: Ve strojovnách bude za chodu max. úroveň hluku do 109 dB/A/. Do výfukových potrubí odvodu spalín od motoru a na VZT pro chlazení strojoven budou osazeny tlumiče hluku s útlumem zajišťujícím na výstupu max. úroveň hluku 85 dB/A/ v 1m od zařízení nebo výdechů. Splnění předepsaných limitů bude po ukončení výstavby doloženo autorizovaným měřením.

Pracovníci určení pro údržbu budou ve strojovně při kontrolách za chodu soustrojí používat chrániče sluchu.

Jako palivo bude používána pouze nafta motorová s bodem vzplanutí 72,5 °C, zařazená výrobcem mezi hořlavé kapaliny **III. třídy** nebezpečnosti ve smyslu **ČSN 65 0201/2003**.

Ve všech strojovnách náhradních zdrojů nebude prováděno rozlévání nafty, pracovníci obsluhy nebudou přicházet do přímého kontaktu s ropnými produkty. Max. skladované množství nafty v objektu:

- m.č. P01030 (strojovna DUPS) – 2 x provozní nádrž 2000 l
- m.č. P01034 (strojovna DUPS) – 1 x provozní nádrž 2000 l
- m.č. P01026 (palivová nádrž) – 2 x externí nádrž 2x10 000 l

Všechny provozní a zásobní nádrže, vč. propojovacho potrubí budou dvouplášťové s indikací úniku do mezipláště, v nádržích budou hladinová čidla pro zabránění přeplnění. Podlahy ve strojovnách budou řešeny jako havarijní jímky (nepropustná podlaha s nátěry odolnými ropným látkám, nepropustný práh do výšky min. 200 mm), se sběrnou jímkou s kapalinovou sondou.

Provozní stavy DUPS (chod, porucha, mezní hladiny paliva v nádržích, únik paliva do mezipláště nádrží nebo potrubí ) budou signalizovány v řídícím centru a dále do systému dálkového dohledu.

Provozovatel dle podkladů dodavatele zařízení zpracuje "Provozní řád".

### 3.14 Bezpečnost práce a ochrana zdraví při montáži a provozování zařízení

Při realizaci díla je nutno dodržovat veškeré platné předpisy ohledně bezpečnosti práce. Proto je nutné, aby montáž a prováděla odborná firma mající s montážemi obdobného charakteru zkušenosti, přičemž je nutné, aby příslušní pracovníci byli řádně proškolení z hlediska bezpečnosti práce a z hlediska veškerých činností, které budou provádět.

Provedení stavby i jednotlivých dílů musí umožňovat snadnou a bezpečnou obsluhu a údržbu ( bezpečný přístup ke všem částem systémům, které vyžadují pravidelnou údržbu a obsluhu).

## 4 Závěr

Tato dokumentace neslouží jako výrobní dokumentace. Generální dodavatel je povinen zajistit výrobní dokumentaci a předložit ji investorovi a generálnímu projektantovi k odsouhlasení.

Tento projekt je navržen v souladu s platnými ČSN (EN). Pokud bude v budoucnu investorem vznesen požadavek na splnění požadavků dalších předpisů (zahraničních norem) musí být tento projekt přepracován.

Veškeré konstrukce, výrobky a prvky musí být provedeny a dodány v souladu s ČSN (EN) a platnými právními předpisy v ČR a EU a požadavky investora.

Dokumentace dodavatele bude kontrolována a schvalována generálním projektantem. Výše specifikované výrobky jsou generálním projektantem uvedeny jako referenční standard a mohou být generálním dodavatelem nahrazeni za minimálně stejně kvalitní po předchozím schválení investorem a projektantem technologických.

Barevné řešení, použití materiálů a konkrétních výrobků podléhá schválení investora a generálního projektanta. Na veškeré viditelné konstrukce výrobky a prvky budou předloženy vzorky k odsouhlasení investora a generálního dodavatele.

Dodavatel je povinen udržovat všechny nově provedené prvky čisté a nepoškozené. Proto bude každou část po jejím provedení vhodně