

# **SUPERPOČÍTAČOVÉ CENTRUM IT4INNOVATIONS**

## **Technologie a infrastruktura datového sálu**

Dokumentace pro provedení stavby

### **F. DOKUMENTACE OBJEKTŮ – POZEMNÍ STAVEBNÍ OBJEKTY, PROVOZNI SOUBORY**

#### **SO 02 – Objekt Superpočítačového centra**

##### **SO 02.8.1 – Zařízení silnoproudu**

##### **Technická zpráva**

Archivní číslo	:	09-001-5a / 02.8.1 - 02
Zhotovitel	:	IT4Innovations VŠB – Technická univerzita Ostrava 17. listopadu 15/2172 708 33 Ostrava – Poruba
Vedoucí projektu	:	Ing. arch. Martin Chválek
Zodpovědný projektant	:	Ing. Aleš Vyskočil
Autor	:	Ing. Aleš Vyskočil
Objednatel	:	VŠB – Technická univerzita Ostrava 17. listopadu 15/2172 708 33 Ostrava - Poruba
Datum	:	1/2013
Počet stran	:	32

## 1. ÚVOD

Předmětem této části projektu je řešení záložního napájení na hladině VN pomocí systému dynamických UPS, napájení na hladině NN, systém rozvodu elektrické energie k IT technologiím, systém rozvodu elektrické energie pro podpůrné technologie, stavební osvětlení a elektroinstalaci a uzemnění.

## 2. NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

### 2.1. ZÁKLADNÍ PROVOZNÍ A TECHNICKÉ ÚDAJE

*Rozvodná soustava VN:* 22kV; 50Hz; IT;

*Ochrana před přímým dotykem:*

- izolací, kryty a přepážkami, polohou, zábranou

*Ochrana v případě dotyku osob s neživými částmi:*

- uzemněním

*Napěťová soustava pomocných obvodů:* 230V; 3+PE+N; 50Hz; TN-S;  
48C DC; PELV;

*Rozvodná soustava NN:* 400/ 230V; 3+PEN, 3+N+PE; 50Hz; TN-C-S;

*Napěťová soustava pomocných obvodů:* 230V; 3+PE+N; 50Hz; TN-S;  
48C DC; PELV;  
24VDC; PELV;

*Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím:*

- základní - automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2
- zvýšená – pospojováním
- malým napětím PELV

## 2.2. ENERGETICKÁ BILANCE OBJEKTU

Předpokládaná celková maximální energetická bilance elektrické energie datového centra je kalkulována na 2488kVA, rezerva na napájecích a záložních zdrojích je tedy 12kVA. Podrobnější rozpad poskytuje tabulka níže:

ENERGETICKÁ BILANCE IT4INNOVATIONS			Počet jednotek (ks)	Jednot. výkon (kW)	PF (-)	Jednot. výkon (kVA)	Instal. výkon (kVA)	Soudob. (-)	Soudobý příkon (kVA)
zálohované napájení celkem	bezvýpadkové napájení	IT	1	1700,00	0,95	1789,47	1789,47	0,75	1342,11
		Suchý chladič (300kW)	2	9,20	0,90	10,22	20,44	1,00	20,44
		Elektronické čerpadlo	2	15,00	0,90	16,67	33,33	1,00	33,33
		Expanzní automat	1	1,10	0,80	1,38	1,38	0,20	0,28
		Suchý chladič (300kW)	2	9,20	0,90	10,22	20,44	1,00	20,44
		Elektronické čerpadlo	2	15,00	0,90	16,67	33,33	1,00	33,33
		Expanzní automat	1	1,10	0,90	1,22	1,22	0,20	0,24
		BCHJ (200kW)	4	75,00	0,90	83,33	333,33	1,00	333,33
		Suchý chladič (200kW)	4	16,00	0,90	17,78	71,11	1,00	71,11
		Expanzní automat	1	1,10	0,90	1,22	1,22	0,20	0,24
		Expanzní automat	1	1,10	0,90	1,22	1,22	0,20	0,24
		BCHJ (200kW)	3	95,00	0,90	105,56	316,67	1,00	316,67
		Expanzní automat	1	1,10	0,90	1,22	1,22	0,20	0,24
		Úprava vody	1	1,00	0,90	1,11	1,11	0,20	0,22
		Klima jednotky	22	6,00	0,90	6,67	146,67	0,50	73,33
		RA, RB, RC měření a regulace chlazení a VZT	1	60,00	0,80	75,00	75,00	0,80	60,00
		VZT	1	65,00	0,80	81,25	81,25	0,50	40,63
		Rekuperátory	5	20,00	0,80	25,00	125,00	0,50	62,50
		HZ	1	15,00	0,80	18,75	18,75	0,50	9,38
		Osvětlení	1	31,50	0,80	39,38	39,38	0,20	7,88
		Ostatní	1	10,00	0,80	12,50	12,50	0,50	6,25
		Vlastní spotřeba DUPS	1	45,00	0,80	56,25	56,25	1,00	56,25
	Výkon spotřebičů zálohovaných bez prodlevy							2488	
		Celkový zálohovaný výkon						2488	
		Rezerva						12	
		Výkon záložních zdrojů DUPS						2500	

Systém záložního napájení se skládá ze dvou samostatných napájecích větví VN a NN, které se setkají u dvouzdrojově napájené technologie (IT), nebo u jednozdrojově technologie (mezi 2 vstupy přepínají automatické výkonové přepínače). Obě větve jsou symetrické, při výpadku, servisu nebo odstávce jedné větve budou spotřeby napájeny z druhé větve. Při standardním provozu jsou veškeré zdroje a napájecí cesty vytiženy na max. 50%.

Veškerá lokace a označení dílčích zařízení mají značenou systémovou příslušnost dané napájecí větve A resp. B.

Pro souvislý chod datového centra jsou navrženy zdroje DUPS bez dělení kritický/ nekritický výkon. V případě výpadku primární napájecí sítě jsou všechny spotřeby dále napájeny bez výpadku elektrické energie.

*Topologie napájení je zobrazena na výkresech:*

#### **02.8.1 - 03 Přehledové schéma VN**

#### **02.8.1 - 04 Přehledové schéma NN**

### **2.3. NAPÁJENÍ OBJEKTU**

Energocentrum bude napájeno z objektové VN rozvodny umístěné v 1.NP téže budovy. Napojení bude provedeno z VN rozvaděče objektu (místnost 109) – pole č. 7 a pole č. 8 (označení kobek QDA/A, QDA/B). Připojení rozvoden bude realizováno jednožilovými VN kabely 3xN2XS(F)2Y 1x70/16 mm<sup>2</sup>, ukončených v prvních polích (kobka A01 resp. B01) systémových rozvoden VN (místnost č. 021 resp. č. 022). Přívodní kabel je v dodávce profese SO 02.8.1 Silnoproud.

### **2.4. ROZVODNY VN**

V 1.PP v místnosti 021, resp. 022 budou instalovány hlavní systémové rozvodny VN – pro napájení superpočítačového centra. Zálohování záložními zdroji DUPS 2500kVA, probíhá na straně VN, tedy v soustavě 22kV/ IT. Řídicí systém, pomocné a ovládací obvody budou instalovány v přilehlých místnostech č. 024 resp. č. 023. VN rozvaděč je proveden v kompatibilním provedení se záložního systémem DUPS. Systém ochrany a řízení rozvodny přímo podléhá vlastnímu řídicímu systému záložních zdrojů a je pod jeho plnou kontrolou včetně funkce diferenciálních ochran. VN rozvaděč je funkčně dělen na tři sekce. Pole 1 až pole 5 je nezálohovaná část, pole 6 až pole 11 je zálohovaná část systému DUPS a pole 21 až pole 25 je část zálohované distribuce. Obě rozvodny VN (směru A resp. směru B) jsou propojeny spojkou realizovanou mezi poli A02 a B02. Záložní zdroje DUPS budou přívozem napojeny v poli A04, B04 a vývozem v poli A07, B07. Vypínač v poli A05 resp. B05 slouží jako by-pass systému záložního zdroje a propojuje nezálohovanou a zálohovanou část rozvodny VN. V polích A09, B09 je připojen transformátor vlastní spotřeby, který na sekundární straně NN napájí L.V.Aux panel vlastní spotřeby – pro napájení a řízení veškerých pomocných obvodů nutných pro funkci záložního zdroje a zajištění celého autonomního provozu. V polích A08, B08 je připojena autonomní neutrální tlumivka připínaná automaticky řídicím systémem v případě ostrovního provozu bez nadřazené distribuční sítě a zajišťuje tak správnou funkci ochrany v tomto režimu práce.

Provedení rozvaděče se předpokládá zapouzdřené s ochranným plynem SF<sub>6</sub> – s ohledem na princip řízení, rychlost vypínačů a vhodnost provedení je navržen rozvaděč s vakuovým vypínačem a třípólovým odpojovačem. Rozvaděče budou instalovány do řadové zástavby dle dispozičního výkresu na roznášecím ocelovém rámu integrovaném ve zdvojené podlaze. Připojení VN kabelů se předpokládá spodem přes kabelové T adaptéry pro izolované rozvaděče s průchodkou typu C s kapacitním měřicím bodem.

Rozvaděč bude továrně sestavený typově odzkoušený ucelený systém s jednoduchými přípojnými, izolovaný plynem SF<sub>6</sub>. Každý panel sestává z vysokonapěťové sekce, nízkonapěťového oddílu a oddílu kabelových koncovek. Vysokonapěťová sekce je izolovaná plynem a vytváří společný, hermeticky utěsněný oddíl naplněný plynem. Několik bloků může být spojeno dohromady pomocí zástrčkových konektorů přípojných a tím se vytvoří kompletní rozvaděč.

Každý plynem naplněný oddíl má odlehčovací systém tlaku, který v případě interní poruchy odvede tlak dolů anebo dozadu (v závislosti na typu) do místnosti rozvodny. Navíc má každý plynem naplněný oddíl plnicí ventil a monitor tlaku plynu.

## Panelový modul

Obsahuje 3-fázové přípojnice, spínací prvky a T-zásuvky silových kabelů konstruované jako vnější kužele.

## Nízkonapěťový oddíl

Nízkonapěťový oddíl je do panelu zabudován jako samostatná jednotka s vlastními čelními dvířky. Obsahuje ovládací mechanismus pro spínací prvky, odpovídající automatizační a řídicí jednotku anebo, jako alternativu, konvenční řídicí a chránící prvky, dále svorky a spoje pro napájení pomocných obvodů a kde je to nezbytné, komunikační obvody. Dvířka jsou osazena kapacitním nízkohimpedančním napěťovým indikátorem a všemi přístrojovými displeji, které je nezbytné v dané aplikaci použít.

## Oddíl kabelových koncovek

Oddíl kabelových koncovek je vybaven následujícím:

Toroidními proudovými transformátory na vnějších kuželech kabelového napáječe.

Přidrznými lištami kabelů a kabelovými příchytkami

Měděnou uzemňovací přípojnici pro připojení stínění kabelů

Oddíl kabelových koncovek poskytuje prostor pro uložení až 3 paralelních kabelových systémů – tam kde je to relevantní i se svodiči přepětí a průvlakovými proudovými transformátory.

Oddíl kabelových koncovek je pevně uzavřen šroubovacím krytem. Odlehčení tlaku je směřováno do kabelového kanálu nebo základu skříně, anebo k zadní stěně každého bloku panelů.

### 2.4.1. Technické údaje rozvaděče VN

Rozvaděč izolovaný plynem SF6

Uspořádání přípojníc	jednoduchá	přípojnice
Jmenovité napětí:	24	kV
Provozní napětí:	22	kV
Jmenovité impulsní výdržné napětí:	125	kV
Jmenovité síťové výdržné napětí:	50	kV
Jmenovitý kmitočet	50/60	Hz
Uzemnění systému		
Jmenovitý krátkodobý proud:	25	kA
Jmenovitý krátkodobý interval: ...	3	s
Jmenovitý špičkový výdržný proud: ...	62.5	kA
Jmenovitý proud přípojníc:	630	A
Stupeň krytí vysokonapěťového oddílu:	IP65	
Stupeň krytí nízkonapěťového oddílu:	IP3X	
Jmenovité napájecí napětí pomocných obvodů:	48	VDC
Jmenovité napájecí napětí motoru vypínače:	240	VAC
Jmenovité napájecí napětí motoru odpínače:	48	VDC

Normy IEC 60694, 62271-100, -102, -200

Klasifikace IEC 62271-200

Třída přepážek PM

Ztráta nepřerušnosti provozu (Loss of Service Continuity - LSC):

Bez klasifikace kvůli plynem plněným oddílům

Oddíly kabelových koncovek a přilehlé oblasti pojistkových boxů LSC2B

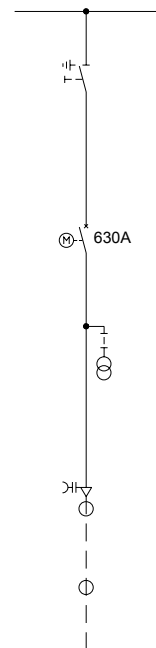
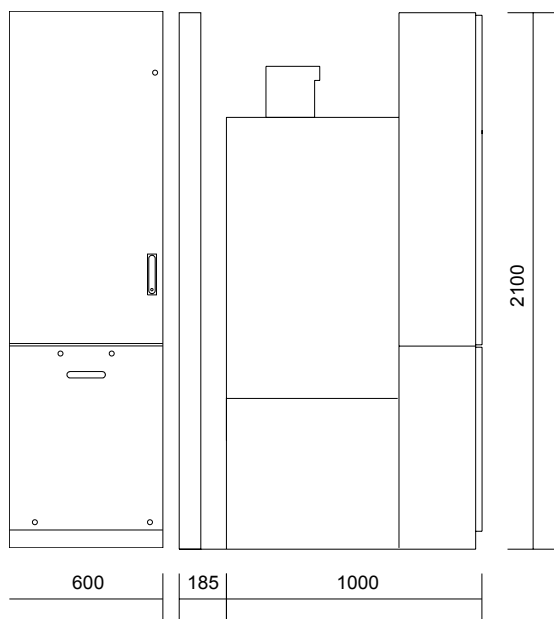
Klasifikace interního oblouku (IAC):

AFL 25kA, 1s

Klasifikace IAC se vztahuje na systém sestávající alespoň ze 3 panelů (podle požadavků IEC).

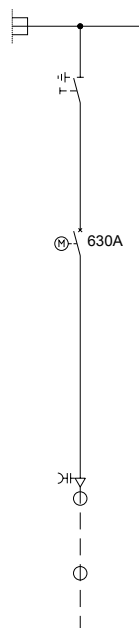
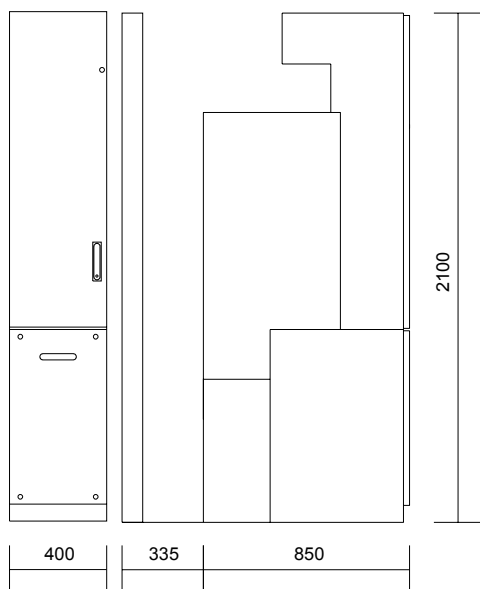
### **2.4.2. Popis panelů**

**Panely:** A11, A10, A07, A04, A02  
B11, B10, B07, B04, B02



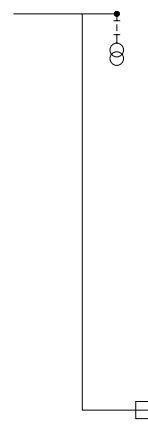
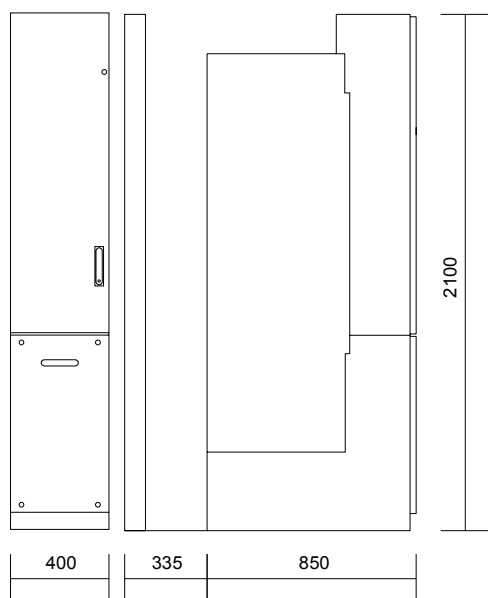
- 1x Modul vakuového vypínače, 600mm,  $I_n = 630A$ , 25kA;  
odpojovač - ruční ovládání, vypínač - motorizovaný  
cívky a kontakty: Y2, Y3, S1, S3, S4, K0;  
tlačítková ochrana vypínače připravená pro visací zámek  
blokování mezi vypínačem a odpojovačem, s blokováním oddílu kabelů  
podpěťová spoušť, druhá spoušť
- 1x MTP průvlekového typu lo pro 1 kabel/fázi, včet. montážního přípravku  
oddělovací přípravek pro MTN, 1 tlumicí odpor, MTN dole
- 1x Oddíl nízkého napětí, výška 2100mm  
kapacitní napěťový indikátor umístěn na kabelu
- 1x Programovatelná ochrana zkratová, nadproudová, zemní a diferenciální,  
řízení a měření:  
analogový vstup (1/5A): 3/4, (0.2/1A): 1/0, (100V): 4;  
digitální vstup: 28  
silový výstup 12  
signálový výstup: 4  
komunikace: MODBUS RTU
- 1x Elektroměr

**Panely:** A09, A08  
B09, B08



- 1x Modul vakuového vypínače, 400mm,  $I_n = 630A$ , 25kA;  
odpojovač - ruční ovládání, vypínač - motorizovaný  
cívky a kontakty: Y2, S1, S3, S4;  
tlačítková ochrana vypínače připravená pro visací zámek  
blokování mezi vypínačem a odpojovačem, s blokováním oddílu kabelů  
zapínací spoušť, druhá spoušť
- 1x MTP průvlekového typu lo pro 1 kabel/fázi, včet. montážního přípravku  
oddělovací přípravek pro MTN, 1 tlumicí odpor, MTN dole
- 1x Oddíl nízkého napětí, výška 2100mm  
kapacitní napěťový indikátor umístěn na kabelu
- 1x Programovatelná ochrana zkratová, nadproudiová, zemní a diferenciální,  
řízení a měření:  
analogový vstup (1/5A): 3/4, (0.2/1A): 1/0, (100V): 4;  
digitální vstup: 28  
silový výstup 12  
signálový výstup: 4  
komunikace: MODBUS RTU
- 1x Elektroměr

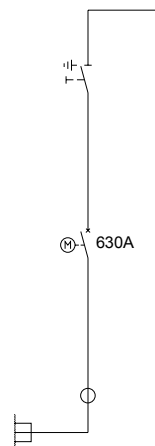
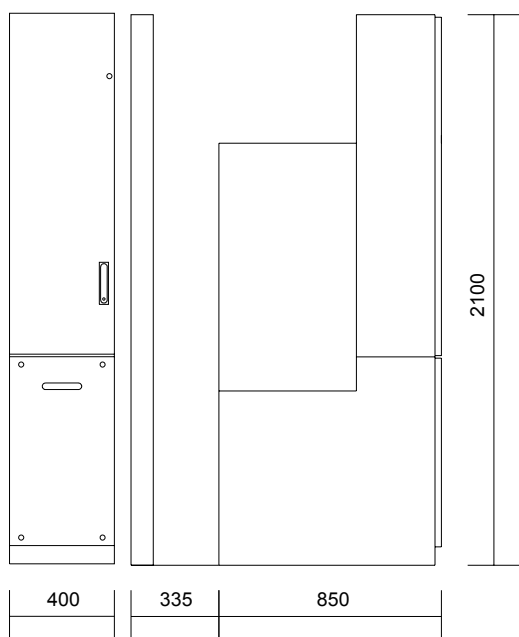
**Panely:** A06  
B06



- 1x Modul pevné spojky, 400mm;  
bez blokování oddílu kabelů
- 1x Tlumící odpor, MTN nahoře
- 1x Oddíl nízkého napětí, výška 2100mm

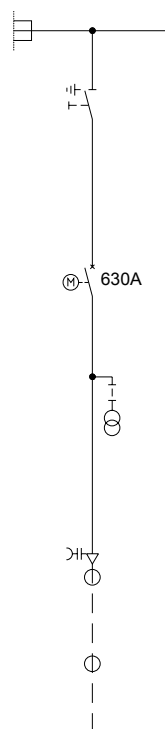
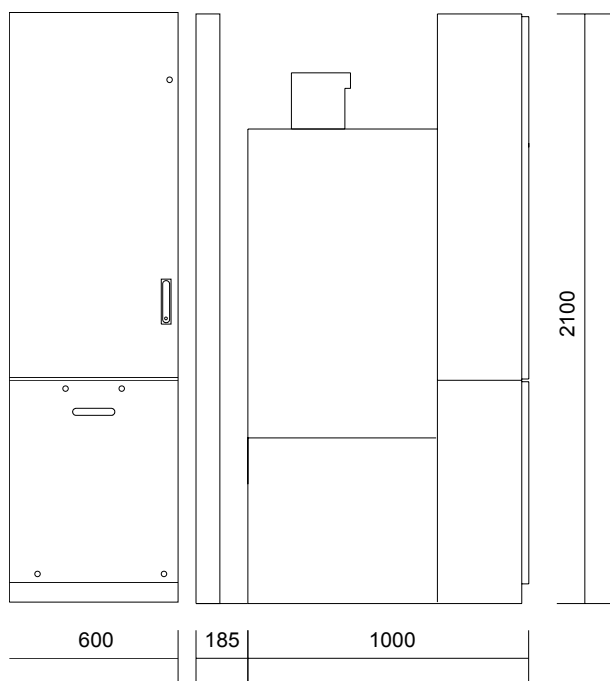


**Panely:** A05  
B05



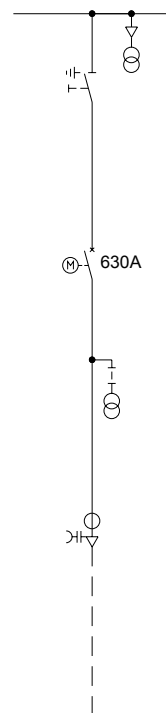
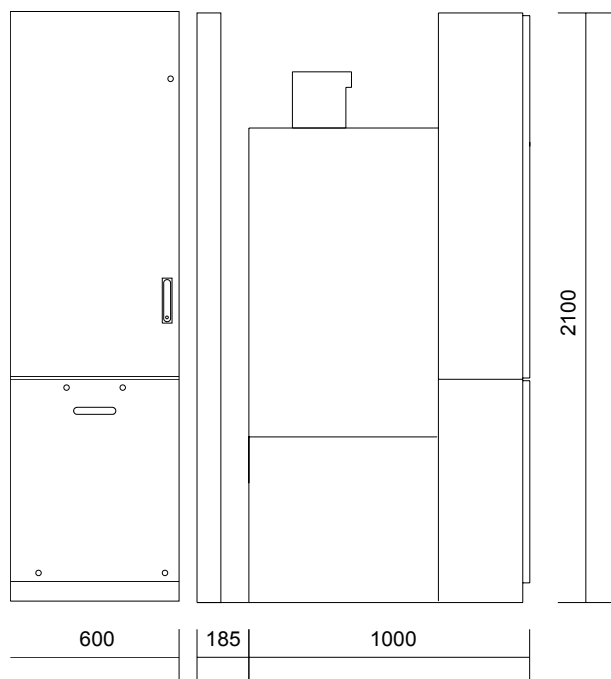
- 1x Modul spojky s vakuovým vypínačem, 400mm, In = 630A, 25kA;  
odpojovač - ruční ovládání, vypínač - motorizovaný  
cívky a kontakty: Y2, S1, S3, S4;  
tlačítková ochrana vypínače připravená pro visací zámek  
blokování mezi vypínačem a odpojovačem, bez blokování oddílu kabelů  
podpěťová spoušť, zapínací spoušť, druhá spoušť
- 1x MTP v plynu
- 1x Oddíl nízkého napětí, výška 2100mm  
kapacitní napěťový indikátor umístěn na kabelu
- 1x Programovatelná ochrana zkratová, nadproudová, zemní a diferenciální,  
řízení a měření:  
analogový vstup (1/5A): 3/4, (0.2/1A): 1/0, (100V): 4;  
digitální vstup: 28  
silový výstup 12  
signálový výstup: 4  
komunikace: MODBUS RTU

**Panely:** A03  
B03



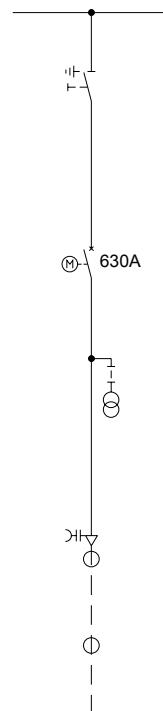
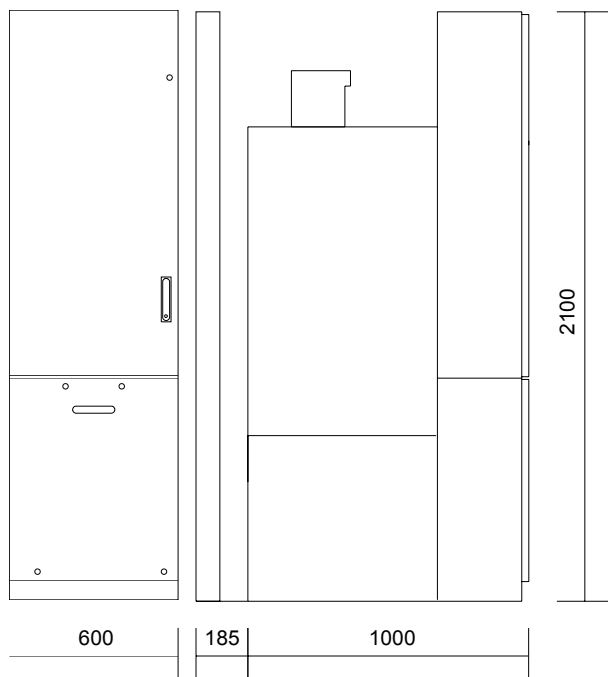
- 1x Modul vakuového vypínače, 600mm,  $I_n = 630A$ , 25kA;  
odpojovač - ruční ovládání, vypínač - motorizovaný  
cívky a kontakty: Y2, Y3, S1, S3, S4, K0;  
tlačítková ochrana vypínače připravená pro visací zámek  
blokování mezi vypínačem a odpojovačem, s blokováním oddílu kabelů  
podpěťová spoušť, druhá spoušť
- 1x MTP průvlekového typu lo pro 1 kabel/fázi, včet. montážního přípravku  
oddělovací přípravek pro MTN, 1 tlumící odpor, MTN dole
- 1x Oddíl nízkého napětí, výška 2100mm  
kapacitní napěťový indikátor umístěn na kabelu
- 1x Ochrany, řízení a měření:  
analogový vstup (1/5A): 3/4, (0.2/1A): 1/0, (100V): 4;  
digitální vstup: 28  
silový výstup 12  
signálový výstup: 4  
komunikace: MODBUS RTU

**Panely:** A01  
B01



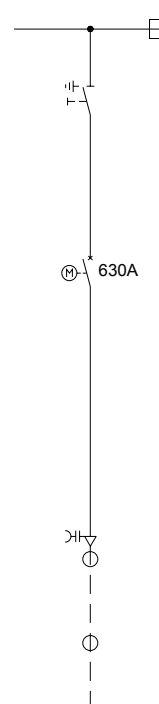
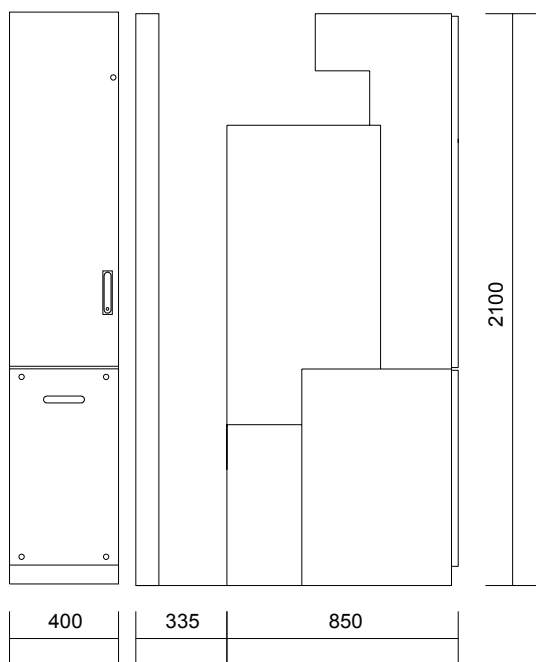
- 1x Modul vakuového vypínače, 600mm,  $I_n = 630A$ , 25kA;  
odpojovač - ruční ovládání, vypínač - motorizovaný  
cívky a kontakty: Y2, Y3, S1, S3, S4, K0;  
tlačítková ochrana vypínače připravená pro visací zámek  
blokování mezi vypínačem a odpojovačem, s blokováním oddílu kabelů  
podpěťová spoušť, druhá spoušť
- 1x MTP průchodkového typu na vnějším kuželu  
oddělovací přípravek pro MTN, 1 tlumící odpor,  
MTN nahore pro přípojnicí, MTN dole pro kabel, fixní provedení
- 1x Oddíl nízkého napětí, výška 2100mm  
kapacitní napěťový indikátor umístěn na kabelu
- 1x Programovatelná ochrana zkratová, nadproudiová, zemní a diferenciální,  
řízení a měření:  
analogový vstup (1/5A): 3/4, (0.2/1A): 1/0, (100V): 4;  
digitální vstup: 28  
silový výstup 12  
signálový výstup: 4  
komunikace: MODBUS RTU
- 1x Elektroměr

**Panely:** A25, A22  
B25, B22



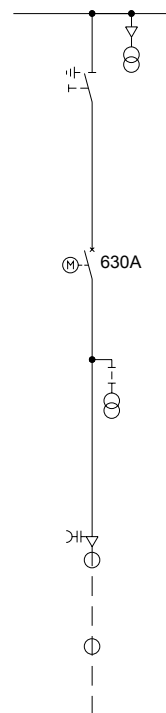
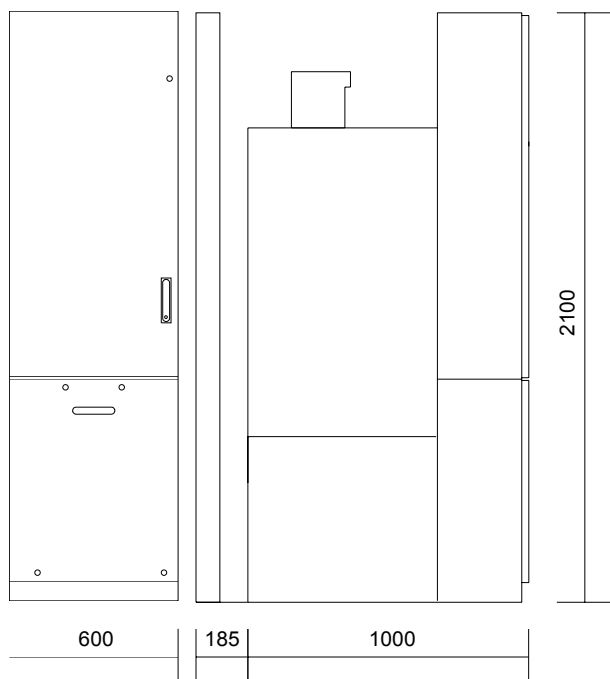
- 1x Modul vakuového vypínače, 600mm,  $I_n = 630A$ , 25kA;  
odpojovač - ruční ovládání, vypínač - motorizovaný  
cívky a kontakty: Y2, Y3, S1, S3, S4, K0;  
tlačítková ochrana vypínače připravená pro visací zámek  
blokování mezi vypínačem a odpojovačem, s blokováním oddílů kabelů  
podpěťová spoušť, druhá spoušť
- 1x MTP průvlekového typu lo pro 1 kabel/fázi, včet. montážního přípravku  
oddělovací přípravek pro MTN, 1 tlumicí odpor, MTN dole
- 1x Oddíl nízkého napětí, výška 2100mm  
kapacitní napěťový indikátor umístěn na kabelu
- 1x Programovatelná ochrana zkratová, nadproudová, zemní a diferenciální,  
řízení a měření:  
analogový vstup (1/5A): 3/4, (0.2/1A): 1/0, (100V): 4;  
digitální vstup: 28  
silový výstup 12  
signálový výstup: 4  
komunikace: MODBUS RTU
- 1x Elektroměr

**Panely:** A24, A23  
B24, B24



- 1x Modul vakuového vypínače, 400mm,  $I_n = 630A$ , 25kA;  
odpojovač - ruční ovládání, vypínač - motorizovaný  
cívky a kontakty: Y2, S1, S3, S4;  
tlačítková ochrana vypínače připravená pro visací zámek  
blokování mezi vypínačem a odpojovačem, s blokováním oddílů kabelů  
zapínací spoušť, druhá spoušť
- 1x MTP průvlekového typu lo pro 1 kabel/fázi, včet. montážního přípravku  
oddělovací přípravek pro MTN, 1 tlumicí odpor, MTN dole
- 1x Oddíl nízkého napětí, výška 2100mm  
kapacitní napěťový indikátor umístěn na kabelu
- 1x Programovatelná ochrana zkratová, nadproudová, zemní a diferenciální,  
řízení a měření:  
analogový vstup (1/5A): 3/4, (0.2/1A): 1/0, (100V): 4;  
digitální vstup: 28  
silový výstup 12  
signálový výstup: 4  
komunikace: MODBUS RTU
- 1x Elektroměr

**Panely:** A21  
B21



- 1x Modul vakuového vypínače, 600mm,  $I_n = 630A$ , 25kA;  
odpojovač - ruční ovládání, vypínač - motorizovaný  
cívky a kontakty: Y2, Y3, S1, S3, S4, K0;  
tlačítková ochrana vypínače připravená pro visací zámek  
blokování mezi vypínačem a odpojovačem, s blokováním oddílu kabelů  
podpěťová spoušť, druhá spoušť
- 1x MTP průvlekového typu Io pro 1 kabel/fázi, včet. montážního přípravku  
oddělovací přípravek pro MTN, 1 tlumící odpor,  
MTN nahoře pro přípojnicí, MTN dole pro kabel, fixní provedení
- 1x Oddíl nízkého napětí, výška 2100mm  
kapacitní napěťový indikátor umístěn na kabelu
- 1x Programovatelná ochrana zkratová, nadproudová, zemní a diferenciální,  
řízení a měření:  
analogový vstup (1/5A): 3/4, (0.2/1A): 1/0, (100V): 4;  
digitální vstup: 28  
silový výstup 12  
signálový výstup: 4  
komunikace: MODBUS RTU
- 1x Elektroměr

### **2.4.3. Distribuční transformátory DwT**

V zálohované části v sekci A resp. v sekci B budou instalovány distribuční transformátory. V každé sekci bude instalován 1 ks suchého nízkoztrátového transformátorů o výkonu 2500kVA. Z důvodů transportní výšky aktivní části musí být transformátor vyroben na míru – maximální výška 2100mm !!!!

Název:	suchý distribuční transformátor – na zakázku vyrobený	
Jmenovitý výkon:	2500	kVA
Minimální účinnost ( $\cos \varphi = 0,9$ ; při 50% $I_n$ ; při 100% $I_n$ )	99%; 98%	
Primární napětí:	22000	V
Primární odbočky:	+/- 2x2,5	%
Sekundární napětí:	400	V
Izolační hladiny primáru:	Um 24, Uac 50, ULI 125	KV
Izolační hladiny sekundáru:	Um 1,1/ Uac 3	/ kV]
Frekvence:	50	Hz
Počet fází:	3	
Skupina zapojení:	Dyn5	
Okolní teplota - max/ měsíční / průměr	40/30/20	°C
Max. průměrný nárůst teploty (vn/nn)	100/100	°C
Třída prostředí, klimatická, požární	E2,C2,F1	
Teplotní třída (vn/nn)	F/F	
Umístění	vnitřní	
Stupeň krytí	IP23	
Norma:	ČSN EN 60076-11	
Napětí na krátko	6,5	%
Ztráty naprázdno	max. 5000	W
Ztráty nakrátko	max. 23000	W
Rozměry a hmotnost IP 23:		
Šířka:	2100	mm
Výška:	2500	mm
Výška transportní po demontáži krytu:	max. 2100	mm
Délka:	2700	mm
Celková hmotnost:	6600	kg

#### **Standardní příslušenství transformátoru:**

- Zařízení pro monitoring teploty TR250, napájecí napětí 24-240V st./ss 1ks
- Teplotní čidlo PT 100 (1 na každou fázi)
- Kolečka pro všesměrný pojezd
- Zvedací oka
- Připojení vývody VN – horem (VN jednožilové kabely 3xN2XS(F)2Y 35/16mm<sup>2</sup>)
- Připojení vývody NN – horem (jednožilová lana 8x (4xH07VV-K 240mm<sup>2</sup>)

#### **2.4.4. Kabely a kabelové trasy VN**

VN kabeláž je v celém objektu provedena svazkovanými jednožilovými VN kabely typu N2XS(F)2Y a N2XS2Y. Do rozvaděčů jsou vodiče zaústěny spodem, skrze dutinu technologické podlahy a zakončeny VN stíněnými T adaptéry pro izolované rozvaděče pro průchodky typu C. Signalizační a měřicí kabeláž napětí je typu N2XCH. Měřicí kabeláž proudu je typu N2XH. Datová kabeláž je v provedení s bezhalogenovou izolací. Na každém konci je vodič vybaven štítkem označujícím číslo kabelu, typ a směr napojení.

Kabelové nosné systémy pro rozvod zálohované energie jsou realizovány pomocí pozinkovaných kabelových žebříků, v prostorech VZT koridorů a strojoven DUPS pomocí kabelových žlabů. Řezané prvky nosného systému budou chráněny zinkovým sprejem.

Jednotlivé svazky vodičů a NN vodiče budou od sebe vzdáleny minimálně 20cm. Tam, kde nelze dosáhnout této vzdálenosti budou použity ohnivzdorné SDK desky. Stejně tak pod jednotlivými VN vodiči bude požitá tato deska.

Všechny prostupy procházející skrze požární úseky jsou vybaveny protipožárními ucpávkami.

### **2.5. ZÁLOŽNÍ ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE – DYNAMICKÉ UPS**

Pro uvažovanou aplikaci datového centra budou instalovány dva záložní napájecí zdroje - dynamické UPS (dále také DUPS) v redundanci 1+1. Oba zdroje budou o nominálním elektrickém výkonu 2500 kVA. Záložní zdroje budou instalovány v k tomuto účelu vyhrazených samostatných strojvnách (místnosti č. 007 a 008), které se nachází v 1.PP.

#### **2.5.1. Popis funkce dynamické UPS**

##### **Charakteristika zařízení**

Hlavním pohonným agregátem pro dynamickou UPS bude vznětový turbodmychadlem přepřlovaný 20 válcový motor optimalizovaný pro minimální ekologické emisní zatížení (provedení EO - Exhaust-emissions optimized – certifikace dle "TA-Luft" German clean-air standard). Na anti-vibračním odpruženém rámu bude společně s motorem souose uložena elektromagnetická spojka a elektromagnetický kinetický modul - statoalternátor tvořící kompletní záložní systém DUPS. Celkový výkon jednoho soustrojí bude 2500kVA (pro 50Hz, 400V). Součástí DUPS dále bude elektrický přehřev a dvě sady startovacích baterií 2x 10x 12V/ 105Ah s automatickým dobíjením v klidovém stavu stroje. V blízkosti stroje bude instalována provozní palivová nádrž o objemu 2000l. Soustrojí bude uloženo na podlaze strojovny, která díky stavebním úpravám tvoří havarijní vanu o objemu zaručujícím pojmoutí všech provozních kapalin.

Spouštění a provoz DUPS bude plně automatické pomocí řídicího systému s automatickým ovládáním rozvodného systému (NN technologické části jsou přímo provázány s řídicím systémem DUPS a jsou nedílnou součástí technologického celku).



Při ztrátě napětí nebo kmitočtu v jedné nebo více fázích pod nastavenou hodnotu bude napájení kritických aplikací kryto kinetickou energií v rotujících hmotách – režim DUPS ze stato-alternátoru, motor DUPS bude automaticky nastartován elektrickým startérem pomocí startovacích baterií. Po prvním případném nezdařeném startu se dle interního nastavení stroje bude start 1x opakovat. V případě neuskutečněného 2. startu z důvodu poruchy elektrického startovacího systému bude motor nouzově nastartován přímo, kinetickou energií uloženou v dynamickém akumulátoru (setrvačníku) – přímým sepnutím elektromagnetické spojky. Po sepnutí elektromagnetické spojky převezme postupně plnou zátěž dieselový motor. Zavlečení napětí generovaného záložním zdrojem DUPS do nadřazené distribuční sítě bude vyloučeno – vypínače hlavního přívodu z trafostanice budou při defektu vstupního napětí (nebo při provozním testu se zátěží) vypnuty řídicím systémem a při práci DUPS v zálohovacím „Emergency“ režimu blokovány.

Po obnovení napětí nadřazené distribuční sítě DUPS bude zařízení pokračovat v provozu (diesel-motor 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 rozezne a motory se automaticky zastaví a uvedou zpět do režimu Stand-By (provozní VZT a chlazení DUPS zůstane ještě z důvodu odvedení zbytkového tepla z prostoru strojoven několik minut ve zchlazovacím provozu).

Provozní část DUPS – rotační systém DUPS zůstává trvale v chodu a vypíná se pouze v havarijních situacích nebo při kontrolní údržbě a revizích.

### Pracovní režimy řízení

Celý systém bude pracovat autonomně bezobslužně a bude řízen distribuovaným řídicím systémem. Řídicí systém bude dále umožňovat několik různých provozních stavů (jako celek i separovaně pro každý jednotlivý stroj), přizpůsobených pro požadovaný pracovní režim:

- Režim „1“ - Automatické bezobslužné řízení
- Režim „2“ - Manuální ruční řízení
- Režim „3“ - Automatický test bez zátěže
- Režim „4“ - Automatický test se zátěží
- Režim „5“ - By-pass

Režim „1“ - Automatické bezobslužné řízení - systém bude automaticky řízen, ovládán a monitorován (standardní pracovní mód). Všechny funkce řízení, ovládání a regulace bude provádět naprogramovaný řídicí systém (dále ŘS). Důležité provozní a alarmové stavy a veličiny budou trvale monitorovány, zaznamenávány a případně nutnosti signalizovány obsluze.

Režim „2“ - Manuální ruční řízení - bude vyřazena funkce automatického řídicího systému, všechny dílčí subsystémy, spínače, NN vypínače, zdroje apod. bude možné ovládat manuálně přímo z ovládacích panelů pro jednotlivé stroje rozvodny. Tento režim se bude užívat při nestandardním provozu technologie - při údržbě, odstávkách, revizích, provozních manipulacích apod. Manipulace mohou provádět pouze osoby pro to určené, s náležitým oprávněním a na tyto manipulace proškolené nebo dodavatelské či servisní organizace. Všechny funkce řízení, ovládání a regulace provádí obsluha - řídicí systém (ŘS) je vyblokován. Důležité provozní a alarmové stavy a veličiny musí být trvale monitorovány, zaznamenávány a případně nutnosti signalizovány obsluze.

Režim „3“ - Automatický test bez zátěže - systém bude automaticky řízen ovládán a monitorován. Systém provede automatickou zkoušku provozní způsobilosti motorové strojní části záložního zdrojů DUPS. Bude automaticky nastartován dieselový motor, spuštěny podpůrné systémy provozní ventilace, chlazení strojů, systém PHM. Systémová elektromagnetická spojka DUPS nebude spínána a energie do spotřeb bude dodávána přímo z nadřazené distribuční sítě. Po uplynutí naprogramované testovací doby bude systém automaticky převeden do normálního automatického režimu. Všechny funkce řízení, ovládání a regulace bude provádět naprogramovaný řídicí systém (ŘS). Důležité provozní a alarmové stavy a veličiny budou trvale monitorovány, zaznamenávány a v průběhu testu signalizovány obsluze. Po ukončení bude test vyhodnocen a veškeré relevantní informace budou poskytnuty obsluze.

Režim „4“ - Automatický test se zátěží - systém bude automaticky řízen ovládán a monitorován. Systém provede automatickou zkoušku provozní způsobilosti celého napájecího systému. Bude automaticky simulován výpadek vstupního napájení – otestován režim UPS - nastartován dieselový motor, spuštěny podpůrné systémy provozní ventilace, chlazení strojů, systém PHM. Systémová elektromagnetická spojka DUPS bude automaticky spínána a energie do spotřeb bude dodávána z motorových agregátů. Po uplynutí naprogramované testovací doby bude systém automaticky převeden do normálního automatického režimu. Všechny funkce řízení, ovládání a regulace bude provádět naprogramovaný řídicí systém (ŘS). Důležité provozní a alarmové stavy a veličiny budou trvale monitorovány, zaznamenávány a v průběhu testu signalizovány obsluze. Po ukončení bude test vyhodnocen a veškeré relevantní informace budou poskytnuty obsluze.

Režim „5“ - By-pass - systém bude automaticky převeden do režimu elektrického obtoku. Rozvodný systém energie bude dodávána do výstupních obvodů přímo z nadřazené sítě. Po sepnutí manuální spojky by-passu přípojníc, lze celý stroj DUPS bez přerušení dodávky energie do spotřebičů - úplně odpojit, odstavit, provést revizi údržbu apod., případně lze celý systém autonomně otestovat v ostrovním režimu bez připojení zálohovaných spotřeb. Tento režim se bude užívat pro servis a údržbu kritických provozně nejvytíženějších částí NN rozvodu (standardně zálohovaných nevypínaných částí) nebo pro kontrolu či nastavení systému regulace a řízení vlastních strojů DUPS nebo testování a úpravách celého řídicího systému.

### **2.5.2. Technická specifikace dynamické UPS**

#### **Systémová konfigurace na jednu napájecí sekci**

Jmenovitý kritický výkon / stroj - napájení bez prodlevy	2500	kVA
Jmenovitý stand-by výkon / stroj - napájení s prodlevou	0	kVA
Celkový výkon systému / stroj	2500	kVA

*Strojní parametry DUPS jsou popsány v dokumentu:*

**PS 02a - 02\_TZ Strojní**

### **2.5.3. Příslušenství DUPS**

#### **Zvyšovací VN transformátor – UpT 0,4/ 22kV**

Typ	Suchý, pro vnitřní použití		
Jmenovitý výkon	2500	kVA	
Minimální účinnost ( $\cos \varphi = 0,9$ ; při 50% $I_n$ ; při 100% $I_n$ )	99; 98	%	
Normativní provedení	IEC 60076		
Jmenovitá frekvence	50	Hz	
Vstupní / výstupní napětí	400/22000	V AC	
Izolační napětí	24	kV	
Spojení	Dyn11		
Zkratový poměr $U_{cc}$	3	%	
Krytí	IP31		

#### **Výkonová tlumivka – L 22kV**

Typ	Suchá, pro vnitřní použití		
Jmenovitý výkon	2500	kVA	
Minimální účinnost ( $\cos \varphi = 0,9$ ; při 50% $I_n$ ; při 100% $I_n$ )	99; 99	%	
Normativní provedení	IEC 289 /88		
Jmenovitá frekvence	50	Hz	
Jmenovité napětí	22000	V	
Izolační napětí	24	kV	
Krytí	IP21		

### Transformátor vlastní spotřeby – TRA 22/ 0,4kV

Typ	Suchý, pro vnitřní použití		
Jmenovitý výkon	100	kVA	
Minimální účinnost ( $\cos \varphi = 0,9$ ; při 50% $I_n$ ; při 100% $I_n$ )	98; 98	%	
Normativní provedení	IEC 60076		
Jmenovitá frekvence	50	Hz	
Vstupní / výstupní napětí	22000/400	V AC	
Izolační napětí	24	kV	
Zapojení	Dyn11		
Krytí	IP31		

### Zemní cívka – NTR 22kV

Type	Suchý, pro vnitřní použití		
Jmenovitý proud	5	A	trvale
Minimální účinnost (při 100% $I_n$ )	99	%	
Normativní provedení	IEC 289 /88		
Jmenovitá frekvence	50	Hz	
Jmenovité napětí	22000	V	
Zkušební napětí	24	kV	
Krytí	IP31		

### Rozvaděč vlastní spotřeby – L.V.Aux

Rozvaděče vlastní spotřeby L.V.Aux budou umístěny v NN rozvodnách dané větve napájení (L.V. Aux/ A v rozvodně 023, L.V.Aux/B v rozvodně 024). Rozvaděče slouží pro distribuci zálohovaného napájení pro zařízení vlastní spotřeby DUPS. Pro zvýšení bezpečnosti dodávky napájení má rozvaděč na vstupu automatický výkonový přepínač pro volbu směru napájení, primárně je rozvaděč napájen z vlastní větve (z transformátoru vlastní spotřeby), při ztrátě tohoto napětí se přívod automaticky přepíná na napájení z druhé větve (rozvaděč RH). Přívody a vývody do rozvaděčů L.V.Aux jsou spodem pomocí kabelového vedení vodičem typu N2XH. Rozvaděč zajišťuje napájení především rozvaděčů DIP a COP, napájení ochran a motorových pohonů VN rozvaděčů, napájení střešních chladičů a napájení rozvaděčů TRS, RSS. Dále rozvaděč přijímá signály o stavu VN rozvaděčů.

Na dveřích rozvaděče jsou kontrolky pro signalizaci proudové cesty.

<b>L.V. Aux</b>		
umístění	m. č.	023, 024
rozměry (Š x V x H)	mm	2500 x 2160 x 800
krytí		IP40/20
napájecí soustava	V	TN-S 3x400/230V, 50Hz
nominální proud In	A	160
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
barva		RAL 7035
zastavěný půdorys	m <sup>2</sup>	2,00
hmotnost celkem	kg	800
počet polí	ks	4

### Rozvaděč Synoptic panel - SYP

Rozvaděče Synoptic panel bude umístěn v 1.PP m. č. 023. Rozvaděč slouží pro globální monitoring obou větví DUPS a komponentů záložního napájení. Příklady a vývody do rozvaděče jsou realizovány spodem, vodiči typu N2XH a N2XCH. Rozvaděč měří především napětí a proudy procházející VN rozvaděči ve vybraných uzlech. Rozvaděč bude řízen distribuovaným mikroprocesorovým systémem sběrnice ED BUS a propojen s ostatními částmi řídicího systému.

Na dveřích rozvaděče jsou kontrolky pro signalizaci stavů systému a dotykový panel zobrazující přehlednou vizualizaci záložního systému DUPS a VN rozveden A a B.

<b>SYP</b>		
umístění	m. č.	023
rozměry 1 pole (Š x V x H)	mm	1800 x 2160 x 500
krytí		IP40/20
napájecí soustava	V	TN-S 3x400/230V, 50Hz
nominální proud In	A	100
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
barva		RAL 7035
zastavěný půdorys	m <sup>2</sup>	0,9
hmotnost celkem	kg	450
počet polí	ks	1

## Rozvaděč Control panel - COP

Rozvaděče Control panel jsou umístěny v 1.PP m. č. 023 a v m. č. 024. Rozvaděče slouží pro napájení, měření a řízení jednotlivých strojů DUPS (1 ks DUPS = 1 ks COP). Přívody a vývody do rozvaděče jsou realizovány spodem, vodiči typu N2XH a N2XCH. Rozvaděč měří především napětí a proudy ve zvyšovacích transformátorech a ve vstupních a výstupních VN rozvaděcích pro DUPS. Dále napájí vlastní spotřebu stroje DUPS (buzení, přehřev alternátoru a bloku motoru včetně oběhového čerpadla, dobíjení startovacích akumulátorů, napájení elektromagnetické spojky, olejové čerpadlo, a pomocných technologií (vstupní žaluzie, ventilátory strojoven, chladič paliva). V neposlední řadě rozvaděč ovládá a zpětně ověřuje stavy vstupních a výstupních VN rozvaděčů DUPS a stavové signály o parametrech samotné DUPS.

Na dveřích rozvaděče jsou kontrolky pro signalizaci stavů systému, dotykový panel zobrazující přehlednou vizualizaci záložního systému DUPS a VN rozveden A a B a ovládací prvky pro základní ovládání systému DUPS.

COP		
umístění	m. č.	0,23, 024
rozměry 1 pole (Š x V x H)	mm	1800 x 2000 x 500
krytí		IP40/20
napájecí soustava	V	TN-S 3x400/230V, 50Hz
nominální proud In	A	100
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
barva		RAL 7035
zastavěný půdorys	m <sup>2</sup>	0,9
hmotnost celkem	kg	450
počet polí	ks	1

## Rozvaděč stejnosměrného napájení – RSS

Rozvaděče stejnosměrného napájení jsou umístěny v 1.PP m. č. 021 a v m. č. 022. Rozvaděče slouží pro napájení VN ochran stejnosměrným napětím. Rozvaděč obsahuje sadu akumulátorů pro případ výpadku napájecí sítě na dobu 20 minut. Přívody a vývody do rozvaděče jsou realizovány spodem, vodiči typu N2XH.

## 2.6. DISTRIBUČNÍ ROZVADĚČE

Provedení všech NN rozvaděčů bude v typizovaných oceloplechových skříních. Dále jsou užity měděné proudovodné cesty. Přístrojová výzbroj je vybavena pomocnými kontakty pro začlenění do systému dohledu. V každém rozvaděči je pro sběr vybraných signálů instalován modulární kontrolér s řídicí jednotkou. Rozvaděče jsou vybaveny svodičovou kaskádou pro ochranu před následky spínacích či atmosférických přepětí.

*Vnitřní zapojení rozvaděčů řeší dokument:*

### 02.8.1 - 25 Vnitřní zapojení rozvaděčů NN

Tento dokument neslouží jako výrobní dokumentace, nýbrž pouze jako ukázka výbavy a rozsah dodávky části elektro. Před započítím realizačních prací je nutno vypracovat dílenskou dokumentaci.

#### 2.6.1. Rozvaděče RH

Rozvaděče RH-A a RH-B budou umístěny v 1.PP, m. č. 012 a slouží jako jištění transformátorů proti přetížení a jako distribuce zálohovaného napájení. Rozvaděče RH jsou koncipovány jako samostatně stojící skříně. Jističe jsou osazeny pomocnými kontakty integrovanými do systému dohledu. Z rozvodny RH bude vyvedena zálohované napájení do 2.NP, m.č. 223 a do 5.NP, m.č. 504 pomocí zapouzdřeného přípojnicového systému.

Na dveřích rozvaděče je osazen třífázový měřicí panel, který monitoruje parametry U/I/f/P/Q/S vstupní napájecí sítě. Dále jsou dveře opatřeny piktogramy a kontrolkami pro signalizaci proudové cesty.

RH-A, RH-B		
umístění	m. č.	012
rozměry (Š x V x H)	mm	800 x 2000 x 810
krytí		IP40/20
napájecí soustava		TN-C-S, 3x400/230V, 50Hz
nominální proud In	A	4000
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
barva		RAL 7035
hmotnost	kg	1500
počet polí	ks	3
zkratový proud	kA	65,8

#### 2.6.2. Rozvaděče RP

Rozvaděče RP jsou umístěny ve 2.NP, m. č. 223 v prostoru technologické podlahy a slouží jako odbočovací rozvaděče z hlavního napájecího systému na distribuční přípojnicí pro IT technologii. Rozvaděče RP budou koncipovány jako samostatné rozvaděčové skříně osazené přímo na hlavní přípojnicí. Rozvaděče RP budou vybaveny měřením proudu ve všech fázích a jistič bude vybaven pomocnými kontakty (poloha, vypnuto nadproudu spouští) integrovanými do systému dohledu.

RP- A, RP - B		
umístění	m. č.	223
rozměry (Š x V x H)	mm	420x1600x410mm
krytí		IP54
napájecí soustava		TN-S, 3x400/230V, 50Hz
nominální proud In	A	800
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
barva		RAL 7035
hmotnost	kg	100
počet polí	ks	12
zkratový proud	kA	62,7

### **2.6.3. Rozvaděče PDB**

Rozvaděče PDB budou umístěny v 2.NP, m. č. 223 v prostoru technologické podlahy a slouží jako distribuce zálohovaného napájení pro IT technologii. Rozvaděče jsou napájeny z distribuční přípojnice. Rozvaděče PDB budou koncipovány jako samostatné rozvaděčové skříně osazené přímo na distribuční přípojnici. Distribuční prvky budou provedeny pomocí řadových pojistkových odpojovačů. Každý rozvaděč bude obsahovat 6 třífázových odpojovačů. Všechny odpojovače budou osazeny pomocnými kontakty (poloha víka odpojovače, stav pojistkových patron). Na vnější stěně rozvaděče budou instalovány průmyslové 3 fázové zásuvky pro připojení IT racků.

PDB		
umístění	m. č.	223
rozměry (Š x V x H)	mm	200x 400 x200
krytí		IP54
napájecí soustava		TN-S 3x400/230V 50Hz
nominální proud In	A	250
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
barva		RAL 7035
hmotnost pole	kg	50
počet polí	ks	50
zkratový proud	kA	32

### **2.6.4. Rozvaděče RAV**

Rozvaděče RAV budou umístěny v 2.NP, m. č. 223 a slouží jako dohledové rozvaděče distribuce zálohovaného napájení pro IT technologii. Rozvaděče jsou napájeny ze DC zdroje z hlavních rozveden RH. Na dveřích rozvaděče budou osazeny třífázové měřicí panely, které monitorují parametry U/I/f/P/Q/S vstupní napájecí sítě distribuční přípojnice. Dále jsou dveře opatřeny piktogramy a kontrolkami pro signalizaci proudové cesty.



RAV		
umístění	m. č.	223
rozměry (Š x V x H)	mm	600 x 1000 x 310
krytí		IP40/20
napájecí soustava		---
nominální proud In	A	2
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
barva		RAL 7035
hmotnost pole	kg	35
počet polí	ks	5
zkratový proud	kA	---

#### **2.6.5. Rozvaděče R-CH**

Rozvaděče R-CH budou umístěny v 5.NP, m. č. 504 a slouží jako distribuce napájení pro výrobničky chladu a suché chladiče. Rozvaděče R-CH jsou koncipovány jako samostatně stojící skříně. Rozvaděče jsou napájeny z NN rozvodu, m.č 012, z rozvaděčů RH pomocí přípojnicového systému. Distribuční jističe jsou osazeny pomocnými kontakty integrovanými do systému dohledu.

Na dveřích rozvaděče je osazen třífázový měřicí panel, který monitoruje parametry U/I/f/P/Q/S vstupní napájecí sítě. Dále jsou dveře opatřeny piktogramy a kontrolkami pro signalizaci proudové cesty.

RCH-A,RCH-B		
umístění	m. č.	504
rozměry (Š x V x H)	mm	800 x 2000 x 600
krytí		IP40/20
napájecí soustava	V	TN-C-S 3x400/230V 50Hz
nominální proud In	A	1250
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
barva		RAL 7035
hmotnost pole	kg	350
počet polí	ks	4
zkratový proud	kA	47,7

#### **2.6.6. Rozvaděče R-KL**

Rozvaděče R-KL budou umístěny v 2.NP, m. č. 224 a slouží jako distribuce napájení pro klimatizační jednotky datového sálu. Rozvaděče R-KL jsou koncipovány jako samostatně stojící skříně. Rozvaděče jsou napájeny z NN rozvodu, m. č. 012, z rozvaděče RH. Distribuční jističe jsou osazeny v přístrojových adaptérech, které dovolují flexibilně měnit jistící prvky v závislosti na instalované klimatizační jednotce. Distribuční jističe budou osazeny pomocnými kontakty integrovanými do systému dohledu.

Na dveřích rozvaděče je osazen třífázový měřicí panel, který monitoruje parametry U/I/f/P/Q/S vstupní napájecí sítě. Dále jsou dveře opatřeny piktogramy a kontrolkami pro signalizaci proudové cesty.

<b>RKL-A,RKL-B</b>		
umístění	m. č.	224
rozměry (Š x V x H)	mm	800 x 2000 x 410
Krytí		IP40/20
napájecí soustava	V	TN-S 3x400/230V 50Hz
nominální proud In	A	250
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
Barva		RAL 7035
hmotnost pole	kg	250
počet polí	ks	2
zkratový proud	kA	16,5

#### **2.6.7. Rozvaděče RCO**

Rozvaděče RCO 1-11 budou umístěny na střeše (5.NP) u výrobníků chladu anebo u suchých chladičů. Jedná se o nástěnné skříně, které budou kotveny k pomocné konstrukci výrobníků chladu a suchých chladičů. Rozvaděč slouží jako pole automatického zásoku z obou směrů napájení.

<b>RCO</b>		
umístění	m. č.	střecha - exteriér
rozměry (Š x V x H)	mm	600 x 250 x 600
krytí		IP55
napájecí soustava	V	TN-S 3x400/230V 50Hz
nominální proud In	A	160; 63
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
barva		RAL 7035
hmotnost – pole	kg	55
počet polí	ks	7; 4
zkratový proud	kA	13,9; 1

#### **2.6.8. Rozvaděče ATS**

Rozvaděče ATS budou umístěny v 1.PP, m. č. 012 a v 5.NP, m. č. 504 a slouží jako distribuce napájení pro jedno zdrojové spotřeby (např. VZT jednotky, VZT ventilátory, čerpadla chlazení a osvětlení). Do rozvaděče jsou zavedeny dva přívody (směr A a B) a rozvaděč je vybaven automatickým výkonovým přepínačem s možností nastavení priority sítě. Přístrojová (jističová a spínačová) výzbroj je vybavena pomocnými kontakty integrovanými do systému dohledu. Rozvaděče ATS jsou koncipovány jako samostatně stojící skříně. Dále jsou dveře opatřeny piktogramy a kontrolkami pro signalizaci proudové cesty.

ATS		
Umístění	m. č.	012, 504
rozměry (Š x V x H)	mm	800 x 2000 x 600
Krytí		IP40/20
napájecí soustava	V	2x TN-S 3x400/230V 50Hz
nominální proud In	A	160
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
Barva		RAL 7035
hmotnost pole	kg	250
počet polí	ks	2
zkratový proud	kA	13,7

#### **2.6.9. Rozvaděč R-PHM**

Rozvaděč R-PHM bude umístěn v 1.PP, m. č. 011 a slouží jako distribuční a řídicí rozvaděč pro technologii systému palivového hospodářství. Přístrojová (jističová a spínačová) výzbroj je vybavena pomocnými kontakty integrovanými do systému dohledu. Rozvaděč R-PHM je koncipován jako samostatně stojící skříň. Dále jsou dveře opatřeny piktogramy a kontrolkami.

R-PHM		
Umístění	m. č.	011
rozměry (Š x V x H)	mm	600 x 2000 x 400
Krytí		IP40/20
napájecí soustava	V	TN-S 3x400/230V 50Hz
nominální proud In	A	32
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
Barva		RAL 7035
hmotnost pole	kg	200
počet polí	ks	1

#### **2.6.10. Rozvaděč TRS**

Rozvaděče TRS budou umístěny v 1.PP, m. č. 007 a 008 a slouží jako ovládací terminál pro ruční dočerpání pohonných hmot do provozních a jako zobrazovací terminál množství paliva v provozních nádrží. Přístrojová (jističová a spínačová) výzbroj je vybavena pomocnými kontakty integrovanými do systému dohledu. Rozvaděče ATS jsou koncipovány jako samostatně stojící skříně. Dále jsou dveře opatřeny piktogramy.

TRS		
Umístění	m. č.	007, 008
rozměry (Š x V x H)	mm	600 x 800 x 300
Krytí		IP40/20
napájecí soustava	V	TN-S 3x400/230V 50Hz
nominální proud In	A	16
ovládací / signalizační napětí	V	24 VDC
Barva		RAL 7035
hmotnost pole	kg	100
počet polí	ks	1

## 2.7. PROUDOVODNÉ TRASY

Hlavních napájecí trasy NN pro distribuci energie k IT technologii a technologii chlazení budou realizovány zapouzdřeným přípojnícovým systémem v hliníkovém provedení. V prostoru datového sálu budou zapouzdřené přípojnice vedeny v dutině technologické podlahy.

Veškerá kabeláž a systémy procházející skrze požární úseky bude mít bezhalogenovou a oheň retardující izolaci.

Všechny prostupy procházející skrze požární úseky budou vybaveny protipožárními ucpávkami s požární odolností EI 60. 2 velké prostupy v podlaže 2.NP (každý o ploše cca 1,6m<sup>2</sup>) budou opatřeny SDK záklopem s požární odolností EI 60.

Veškerá kabeláž a přípojnícové systémy procházející přes datový sál, m. č. 223 bude dle vyhlášky č. 23/2000Sb., o dokumentaci staveb **splňovat A<sub>CA</sub>, B1<sub>CA</sub>, B2<sub>CA</sub>**.

Vodiče pro napájení racků v prostoru kolokace budou ukončeny nástěnnými průmyslovými zásuvkami 32A/ 3f a 16A/ 3f na rack a budou v dutině technologické podlahy přichyceny na drátěný kabelový žlab.

Na každém konci budou vodiče vybaveny štítkem označující číslo kabelu, typ a směr napojení.

## 2.8. KABELOVÉ NOSNÉ SYSTÉMY

Kabelové nosné systémy pro silovou kabeláž budou vedeny převážně na kabelových žebříkách, signalizační, měřicí a datová kabeláž bude vedena v kabelových žlabech opatřených víkem a zmíněné typy kabeláží od sebe budou odděleny přepážkou, aby se případné rušení snížilo na minimum a nedocházelo tak k nežádaným provozním stavům záložních zdrojů elektrické energie.

Pod stropem v 1.PP bude instalována tepelná izolace, která bude provedena až po montáži kabelových tras. Tepelná izolace nesmí být při dodatečných montážích poškozena.

Provedení kabelových nosných systémů včetně nosných komponent uvnitř budovy bude provedeno zinkováním metodou Sendzimir, prvky nacházející se na střeše budovy budou provedeny žárovým zinkováním ponorem.

## **2.9. STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE A OSVĚTLENÍ**

Ve vybraných místnostech budou instalovány zásuvkové kombinace, z kterých bude dále napájeno osvětlení a nouzové osvětlení. Rozvodnice budou mít následující výbavu:

- 1x proudový chránič 40A/ 30mA
- 1x zásuvka 32A/ 3f
- 1x zásuvka 16A/ 3f
- 2x zásuvka 16A/ 1f

Rozvodnice budou napájeny z automatického výkonového přepínače sítí (ATS 1, popř. 5).

Osvětlení v datovém sálu, v kolaci a na chodbách bude instalováno v mřížovém podhledu, každé svítidlo o rozměru 1200x600 mm bude mít 4ks zářivkových trubíc o příkonu 36 W.

Osvětlení v 1.PP a 5.NP bude provedeno na zavěšené ocelové pozinkované horizontální konstrukci.

Nad vstupními dveřmi budou instalovány nouzová svítidla vybavená piktogramy značící směr úniku. V případě výpadku napájení má svítidlo autonomní zdroj pro zajištění svícení po dobu min 1 h.

## **2.10. UZEMNĚNÍ**

Systém uzemnění VN rozveden je obvodový, s vývody na jednotlivé technologie. Systém uzemnění NN je koncipován jako průběžný. Se systémem uzemnění jsou vodivě propojeny veškeré neživé části napájecího systému, včetně uzlů transformátorů, strojů DUPS, armatury systému chlazení, střešních chladičů klimatizací, střešních chladičů DUPS, hašení apod.

Uzemnění komponent je provedeno kombinací FeZn 30x4mm pásku, FeZn drátu 8mm a vodiče H07V ZŽ. Na datových sálech je provedeno uzemnění datových stojanů pomocí měděné přípojnice, upevněné přes izolátory na kabelovém nosném systému datových vodičů (v technologické podlaze). Tento izolovaný systém je následně spojen se zbývajícím systémem uzemnění.

Systém uzemnění bude připojen na základové uzemnění objektu, které tento projekt neřeší.

Všechny viditelné části systému uzemnění jsou označeny zelenou či zelenožlutou barvou.

*Uzemnění je zobrazeno na výkresech:*

**02.8.1 - 09 Uzemnění 1PP**

**02.8.1 - 10 Uzemnění 2NP**

**02.8.1 - 11 Uzemnění 5NP**

## **2.11. STOP TLAČÍTKO**

Systém záložního napájení bude opatřen dvěma tlačítky STOP tlačítky, pro každou napájecí větev jedno.

Stop tlačítko pro napájecí větev A bude umístěno v kontrolní místnosti DUPS A (1PP – místnost č. 023). Po stisknutí dojde k odstavení zálohované části napájecí větve A. Větev B a tedy i celá technologie napájená z této větve bude stále pod napětím.

Stop tlačítko pro napájecí větev B bude umístěno v kontrolní místnosti DUPS B (1PP – místnost č. 024). Po stisknutí dojde k odstavení zálohované části napájecí větve B. Větev A a tedy i celá technologie napájená z této větve bude stále pod napětím.

Tyto tlačítka budou umístěny na rozvaděcích COP na přístupných místech ve výše uvedených místnostech. Dále budou tlačítka zabezpečeny proti nežádoucí manipulaci (nouzové tlačítko s krytem). Každým STOP tlačítkem se vypne pouze daná větev záložního systému DUPS. Nadřazená rozvodna bude vypínána 3. tlačítkem, které není součástí této dodávky. Při stisku všech tlačítek budou bez elektrické energie veškeré spotřeby včetně IT technologie, což vede k vypnutí superpočítače. **Beznapěťový stav bude dosažen pouze po stisku všech třech tlačítek.** S tímto faktem budou seznámeny všechny pověřené osoby a zároveň budou tlačítka označena viditelným nápisem STOP TLAČÍTKO – nouzové vypnutí SUPERPOČÍTAČE.

## 2.12. ZKOUŠKY A REVIZE

Na uvedeném díle bude provedena výchozí revize v souladu s ČSN 33 1500 s ohledem na ČSN 33 2000-6-61 a normy přidružené.

Před připojením jednotlivých funkčních celků bude provedena dílčí zátěžová zkouška plným výkonem konkrétního napájecího zdroje a bude proveden dílčí test všech provozních stavů. Z této zkoušky bude vyhotovena zpráva o průběhu a výsledcích testu. Otestovaný celek bude připojen do systému až při dosažení všech správných kvalitativních parametrů.

Následně bude celé datové centrum otestováno jako celek.

## 3. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ

Při výstavbě záložního napájení byly dodrženy následující platné zákonné předpisy:

- Zákoník práce – zákon č. 65/1965 Sb., (úplné znění zákon č. 126/1994 Sb.), ve znění zákona č. 118/1995 Sb., nálezu Ústavního soudu ČR č. 164/1995 Sb., zákona č. 287/1995 Sb. A zákona č. 138/1996 Sb.
- Nařízení vlády č. 108/1994 Sb., kterým se provádí zákoník práce a některé další zákony
- Zákon ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění zákona č. 425/1990 Sb., zák. č. 40/1994 Sb., zák. č. 203/1994 Sb., zák. č. 163/1998 Sb.
- Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona č. 575/1990 Sb., zák. č. 159/1992 Sb., zák. č. 47/1994 Sb.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 110/1975 sb., o evidenci a registraci pracovních úrazů a o hlášení provozních nehod (havárií) a poruch technických zařízení, doplněná vyhl. Č.274/1990 Sb.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, doplněná vyhl. Č. 98/1982 Sb.
- Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění zákona č. 103/1990 Sb., zákona ČNR č. 425/1990 Sb., zák. č. 262/1992 sb., zák. č. 43/1994 Sb., zák. č. 19/1997 Sb., a zákona č. 83/1998 Sb.
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhl. č. 324/1990 Sb., a vyhl. č. 207/1991 Sb.

A dále navazující technické normy ČSN a ČSN EN:

ČSN 33 1500	Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí Část 4-43: Bezpečnost Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-46 ed. 2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení Část 4: Bezpečnost Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-56	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5. Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 56: Napájení zařízení sloužících v případě nouze
ČSN 33 2000-5-537	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-551 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení
ČSN 33 2000-7-701 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN 33 2130 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN 33 2190	Elektrotechnické předpisy. Připojování elektrických strojů a pohonů s elektromotory
ČSN 65 0201	Hořlavé kapaliny - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 60034-22	Točivé elektrické stroje Část 22: Střídavé generátory pro zdrojová soustrojí poháněná pístovými spalovacími motory
ČSN EN 60 529	Stupně ochrany krytem
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN EN 62 305-1	Ochrana před bleskem



	Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62 305-2	Ochrana před bleskem Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62 305-3	Ochrana před bleskem Část 2: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62 305-4	Ochrana před bleskem Část 2: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

## 4. PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Při realizaci projektu nebudou použity žádné technologie a materiály působící negativně na životní prostředí, nebudou použity výrobky na bázi azbestocementu ani jiné zdraví škodlivé látky.

## 5. ZÁVĚR

Změny materiálů (druh, rozměr) jsou možné, ale je nutno je v dostatečném předstihu konzultovat s objednatelem stavby a odpovědným projektantem. Schválení změny provádí objednatel.

Společnost či osoba odpovědná za instalaci záložního zdroje se před započítím prací musí podrobně seznámit s projektovou dokumentací a případné nejasnosti konzultovat s odpovědným projektantem. Dále musí být respektovat veškeré požadavky a nařízení plynoucí z dílčích částí tohoto projektu, především z části stavební, statického posudku a požárně bezpečnostního řešení.

Veškeré práce musí být provedeny úhledně, řádně a kvalitně řemeslným způsobem.