

Akce:

"VŠE - REKONSTRUKCE TERMINÁLOVÝCH UČEBEN A INFRASTRUKTURY STARÉ BUDOVY"

- Serverovna

Místo:

VŠE v Praze
Náměstí Winstona Churchilla 1938/4, Praha 3 - Žižkov, 130 00

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Změna	Datum	Vypracoval	Zodpovědný projektant:	Schválil	HIP	Rev.
Projekt profese/část						
Elektrorozvody pro serverovnu						
Vypracoval:	Ing. Jan Vlček	Zodp. projektant:	Ing. Jan Vlček		Datum:	paré
Schválil:	Ing. Jan Vlček	HIP:	Ing.arch. Jan Havlíček		4. 9. 2014	
Stupeň projektu: DPS (prováděcí)		Označení dokumentu: E002 – Technická zpráva		POB:		

1 OBSAH

1	OBSAH	2
2	ÚVODNÍ ÚDAJE.....	3
2.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY	3
2.2	STRANY ZÚČASTNĚNÉ NA PROJEKTU	3
2.3	CHARAKTERISTIKA A CÍLE DÍLA	3
3	ÚDAJE O PROJEKTU	4
3.1	POUŽITÉ PODKLADY	4
3.2	ROZSAH PROJEKTU	4
4	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY	5
5	TECHNICKÉ ÚDAJE	6
5.1	BILANCE POTŘEB ELEKTRICKÉ ENERGIE.....	6
5.2	NAPĚŤOVÉ SOUSTAVY DLE ČSN	6
5.3	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	6
5.4	OCHRANA PŘED STATICKOU ELEKTRINOU A EMC.....	6
5.5	HROMOSVOD	7
5.6	OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ	7
5.7	POPIS SYSTÉMU NAPÁJENÍ PRO NOVOU SERVEROVNU	7
5.7.1	<i>Systém zdroje UPS.....</i>	<i>8</i>
5.7.2	<i>Rozvody v rámci datového centra (trasy, typy kabeláže, zásuvky).....</i>	<i>9</i>
5.8	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	9

2 ÚVODNÍ ÚDAJE

2.1 Základní údaje stavby

Název stavby:	"VŠE - REKONSTRUKCE TERMINÁLOVÝCH UČEBEN A INFRASTRUKTURY STARÉ BUDOVY"
Část/Díl/Profese:	Elektrorozvody pro serverovnu
Investor:	VŠE v Praze
Stupeň PD:	Dokumentace pro provádění stavby
Místo stavby:	VŠE v Praze, Náměstí Winstona Churchilla 1938/4, Praha 3 - Žižkov, 130 00

2.2 Strany zúčastněné na projektu

Objednatel PD:	Ing.arch. Jan Havlíček
Generální projektant stavby:	Ing.arch. Jan Havlíček
Dodavatel projektu „elektrorozvodů serverovny“:	ALTRON a.s.
Zodpovědný projektant části elektrorozvodů serverovny	Ing. Jan Vlček

2.3 Charakteristika a cíle díla

Projekt řeší veškeré elektrické rozvody nové serverovny umístěné v místnosti č. 112 ve staré budově VŠE. Projekt respektuje požadavky ostatních profesí (chlazení, SHZ) a požadavky zadavatele. Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provádění stavby.

Protože v době vypracování tohoto projektu nebyly k dispozici podklady od všech ostatních profesí, je potřeba věnovat **vyšší pozornost koordinaci s ostatními profesemi** a požadavkům na tyto profese, viz odst. 5.5.

3 ÚDAJE O PROJEKTU

3.1 Použité podklady

- dokumentace pro stavební povolení
- požadavky profese chlazení
- požadavky profese SHZ
- požadavky a připomínky investora a zadavatele
- údaje zjištěné na místě dne 3.9.2014

3.2 Rozsah projektu

Projektová dokumentace řeší:

- dodávku a instalaci rozvaděčů RUPS, RSD-A,B
- technologické rozvody pro zařízení ICT v nové serverovně
- technologické elektrorozvody pro vnitřní jednotky chlazení
- napájení zdroje UPS včetně externího bypassu
- napájení pro ústřednu SHZ
- napájecí PDU lišty (uvnitř racků)
- ochranné pospojování v rámci nové serverovny
- obvod central stopu pro prostor serverovny
- napájení venkovních jednotek chlazení (kondenzátorů na střeše)
- ochranné pospojování venkovních jednotek chlazení (kondenzátorů na střeše)
- jímače pro venkovní jednotky chlazení

Projektová dokumentace neřeší:

- statiku (nosnost podlah nové serverovny a stávající rozvodny nn)
- veškeré stavební úpravy jak v prostoru nové serverovny tak mimo serverovnu
- výkonové poměry na zdrojích (transformátor, motorgenerátor, rotační UPS)
- elektrický přívod do rozvaděče RUPS
- elektrický přívod do rozvaděče RSD-B
- hromosvod objektu
- uzemnění stávající rozvodny nn, popř. přívod uzemnění do této místnosti
- veškerou elektroinstalaci mimo serverovnu s výjimkou instalace zdroje UPS a rozvaděče RUPS do stávající serverovny a kabeláží mezi rozvaděčem RUPS a UPS resp. mezi RUPS a serverovnou
- osvětlení nové serverovny
- nouzové osvětlení nové serverovny
- veškeré obvody central / total stopu mimo prostor nové serverovny

4 POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

Výběr z použitých norem:

ČSN 03 82 60	Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi
ČSN 33 15 00	Revize elektrických zařízení
ČSN 33 20 00-1	Elektrická zařízení. Rozsah, platnost, účel a základní hlediska.
ČSN 33 20 00-3	Elektrická zařízení. Stanovení základních charakteristik.
ČSN 33 20 00-4-41	Elektrická zařízení. Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 20 00-4-43	Elektrická zařízení. Ochrana proti nadproudům.
ČSN 33 20 00-4-471	Elektrická zařízení. Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 20 00-4-473	Elektrická zařízení. Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 20 00-5-51ed.3	Elektrická zařízení. Všeobecné předpisy
ČSN 33 20 00-5-52 ed.2	Elektrická zařízení. Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 20 00-5-523	Elektrická zařízení. Dovolené proudy
ČSN 33 20 00-5-54	Elektrická zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 20 00-6-61	Elektrická zařízení. Postup při výchozí revizi
ČSN 33 30 15	Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN 33 30 51	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 30 22	Výpočet zkratových proudů ve trojfázových střídavých soustavách
ČSN 33 32 10	Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
ČSN 34 16 10	Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 34 35 10	Bezpečnostní tabulky a nápisy pro elektrická zařízení
ČSN 34 74 01	Silové vodiče
ČSN 35 35 47	Pojistky nn a vn
ČSN 38 38 17	Předpisy pro stavbu výroben, rozvoden a transformoven
ČSN IEC 446	Značení vodičů barvami nebo číslicemi
ČSN IEC 617	Značky pro elektrotechnická schémata.
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení – osvětlení pracovních prostorů
ČSN EN 60332	Zkoušky el. kabelů za podmínek požáru – zkouška šíření plamene
ČSN EN 50310 ed.3	Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační technologie
ČSN 73 08 02	Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty
ČSN 73 08 04	Požární bezpečnost staveb – výrobní objekt

Nařízení vlády č. 178/2001 Sb. a č. 523/2002 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

Nařízení vlády č. vlády č.148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

5 TECHNICKÉ ÚDAJE

5.1 Balance potřeb elektrické energie

Energetická balance viz příloha č.1

5.2 Napěťové soustavy dle ČSN

Rozvody NN/AC/	3PEN ~ 50 Hz, 400 V / TN-C 3PEN ~ 50 Hz, 400 V / TN-C-S 1NPE ~ 50 Hz, 230 V / TN-S 24V~ 50 Hz
----------------	--

5.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude zajištěna uplatněním odpovídajících opatření stanovených v ČSN 33 2000-4-41, zejména v oddílech:

- 412 pro ochranu před nebezpečným dotykem živých částí (tj. ochrana při normálním provozu)
- 413 pro ochranu před nebezpečným dotykem neživých částí (tj. ochrana v případě poruchy)

Z hlediska členění prostorů dle ČSN 33 2000-3 budou rozlišeny dle ČSN 33 2000-4-41 dva stupně ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí:

- ochrana základní - pro prostory normální a nebezpečné
- ochrana zvýšená - pro prostory normální s ohledem na charakter sítě-ochranným pospojováním

5.4 Ochrana před statickou elektřinou a EMC

V prostoru stávající rozvodny nn se umístí nová ochranná přípojnice HOP1. Tato přípojnice bude napojena na stávající systém uzemnění budovy, který se předpokládá v rozvodně nn. Na tuto HOP1 se připojí všechny neživé části nově instalovaných elektrických zařízení v rozvodně, tedy nové rozvaděče (RUPS), rám UPS a baterií, žlaby, atd.

Dále se na tuto HOP1 připojí ochranné přípojnice HOP-R a HOP-T, které budou umístěny v nové serverovně (místnost č. 112).

Na přípojnici HOP-T v serverovně se připojí všechny neživé části elektrických zařízení v serverovně, tzn. rámy silových rozvaděčů (RSD-A,B), rámy klimatizačních jednotek, potrubí, žlaby, atd.

Na přípojnici HOP-R v serverovně se paprskovitě připojí pouze rámy serverových skříní, resp. zařízení IT.

Předpokládá se, že venkovní jednotky chlazení budou připojeny na stávající systém hromosvodu.

5.5 Hromosvod

Předpokládá se, že budova je chráněna stávajícím hromosvodem. S ohledem na tuto skutečnost nebude proveden výpočet analýzy rizik ve smyslu ČSN EN 62 305. Orientační analýza rizik zařadila objekt do třídy ochrany před bleskem LPS2. Chladicí jednotky na střeše se opatří oddáleným jímacím zařízením dle ČSN 62305-1až4, který se připojí na stávající jímací soustavu. Jímače budou umístěny cca 1,2m od jednotek klimatizace, výška musí přesahovat výšku jednotky klimatizace minimálně o 1,8m. Vzhledem k tomu, že v době zpracování tohoto projektu nebyl k dispozici půdorys střechy s umístěnými venkovními jednotkami klimatizace (kondenzátory), předpokládá se, že kondenzátory budou umístěny pohromadě v jedné skupině – budou tedy chráněny novými jímači společně, nikoli každý kondenzátor zvlášť.

Na střeše bude provedeno ochranné pospojování potrubí, kabelových žlabů a neživých částí jednotek klimatizace (kondenzátorů). Ochranné pospojování bude připojeno na jímací soustavu hromosvodu. Pro omezení zavlčení indukovaného přepětí bude toto připojení provedeno nepřímo – přes oddělené jiskřiště.

5.6 Ochrana proti přepětí

Před účinky atmosférického a průmyslového přepětí bude v rozvaděči RUPS osazena přepěťová ochrana kombinovaného stupně I+II, v rozvaděčích RSD-A,B bude osazena přepěťová ochrana stupně II.

5.7 Popis systému napájení pro novou serverovnu

Do stávající rozvodny nn bude nainstalován nový zdroj UPS a nový rozvaděč RUPS, popis UPS viz odst. 5.7.1. Rozvaděč RUPS bude osazen bypassem systému UPS. Z nezálohované části RUPS budou napájeny vnitřní jednotky klimatizace v nové serverovně a ústředna SHZ. Ze zálohované části RUPS bude napájen rozvaděč sálové distribuce RSD-A umístěný v nové serverovně.

Pozn. Stávající rozvodna nn je dle zadavatele v současné době předmětem změn projektu stavby, profese silnoproud. V době zpracování tohoto projektu nebylo k dispozici předpokládané rozmístění zařízení v této místnosti. **Požadavkem tohoto projektu je umístění rozvaděče RUPS a zdroje UPS do rozvodny nn dle následujících požadavků:**

RUPS: š x v x h – 1000 x 2000 x 600

hmotnost do 250kg

UPS: š x v x h - 730 x 1975 x 800

hmotnost max. 1050kg včetně výkonových modulů a baterií

UPS zdroj musí být umístěn min. 200mm zády od zdi a před UPS zdrojem musí být manipulační prostor min.900mm.

Dalším požadavkem je **odvod ztrátového tepla UPS - 3,5kW**

Do nové serverovny umístěné v místnosti č. 112 budou přivedeny dva přívody napájení pro ICT. Jeden do rozvaděče RSD-A, který bude přiveden ze zálohované části UPS z výše uvedeného rozvaděče RUPS (z rozvodny nn).

Druhý do rozvaděče RSD-B. Tento přívod ($P_i=64\text{kW}$) bude přiveden z obvodů zálohovaných z rotační UPS a není předmětem dodávky tohoto projektu.

Kromě těchto dvou přívodů bude do nové serverovny přivedeno napájení pro vnitřní jednotky klimatizace, ústřednu SHZ a přívod pro ochranné pospojování.

Datové stojany budou napájeny z rozvaděčů RSD-A a RSD-B prostřednictvím zásuvek průmyslového typu, viz popis v odst. 5.7.2. Zásuvky budou jistěny třífázovými jističi 16A charakteristiky C. Ze zásuvek budou napojeny přímo napájecí PDU lišty umístěné v datových stojanech. Vzhledem k požadavku zadavatele na použití měřených + odpínatelných PDU, navrhujeme typ např. typ AP8681 (11kW) výrobce APC.

Vybrané jističe v rozvaděčích budou osazeny pomocnými kontakty vyvedenými na svorky pro případný požadavek zavedení do systému monitoringu. Pro měření celkové spotřeby nové serverovny bude v rozvaděči RUPS osazen analyzátor sítě s komunikací modbus (pro případný požadavek zavedení do systému monitoringu). Pro měření spotřeby ICT budou tímto analyzátozem vybaveny i rozvaděče RSD-A a RSD-B.

S ohledem na bezpečnost osob doporučujeme ke dveřím nové serverovny instalovat tlačítko central stopu, v provedení s aretací a krytem proti náhodnému dotyku. Toto tlačítko bude vybaveno dvěma bezpotenciálovými kontakty. Jeden kontakt (typ NO) bude vypínat prostřednictvím napěťové (vyrážecí) cívky přívod do rozvaděče RUPS, budou jím tedy vypnuty přívody do UPS a systém chlazení. Druhý kontakt (typ NC) bude vypínat UPS zdroj. *Pozn. pokud vznikne požadavek od projektanta stavby, popř. od zadavatele na vypínání rozvaděče RUPS a UPS prostřednictvím i jiných tlačítek central / total stopu, je potřeba použít bezpotenciálové kontakty stejné logiky (NO/NC) jako výše uvedené, a vřadit tyto kontakty do výše popsanych obvodů (NO kontakt paralelně pro vypnutí RUPS a NC kontakt do série pro vypnutí UPS)*

5.7.1 Systém zdroje UPS

Jako záložní zdroj elektrické energie pro zařízení ICT bude použit modulární škálovatelný zdroj UPS. Zdroj UPS bude umístěn v prostoru stávající rozvodny nn. Rám zdroje UPS bude osazen třemi výkonovými moduly s výkonem 24kW na každý modul, pracující s redundancí 2+1 (2x24kW+24kW). Celkový konečný požadovaný výkon ICT zařízení je dle výkonové bilance 44kW. Zdroj UPS bude podporován bateriemi s autonomií minimálně 10 minut pro maximální redundantní výkon zdroje UPS 48kW. Baterie budou součástí zdroje UPS. Tzn. zdroj UPS s bateriemi bude umístěn v maximálních půdorysných rozměrech 730mm x

800mm (š x h). UPS bude vybavena SNMP kartou pro možnost zavedení do vzdáleného dohledu a funkcí EPO (emergency power off).

5.7.2 Rozvody v rámci datového centra (trasy, typy kabeláže, zásuvky)

Veškeré kabelové rozvody mimo novou serverovnu budou vedeny v drátěných kabelových žlabech CABLOFIL zavěšených pod stropem (nad silovými rozvaděči, zdrojem UPS a BAT). Kabelové rozvody v nové serverovně budou provedeny drátěnými žlaby vedenými v prostoru zdvojené podlahy.

Kabeláže pro zdroj UPS budou provedeny flexibilními kabely s měděnými jádry s vysokou proudovou zatížitelností (např. typ CHBU nebo NSGAFOU). Ostatní kabeláže pro jednotky klimatizace, serverové skříně, ochranné pospojování, atd., budou provedeny kabely s měděnými jádry a PVC izolací (např. typ CYKY; resp. CYA pro ochranné pospojování).

Kabeláž pro ústřednu SHZ bude provedena kabelem s funkční schopností při požáru, třídy reakce na oheň B2ca, s1, d0.

Zásuvky pro datové stojany budou umístěny v prostoru zdvojené podlahy, budou přichyceny k podlaze. Za každou serverovou skříní v prostoru zdvojené podlahy budou umístěny dvě zásuvky průmyslového typu IEC309,16A,3P+N+PE, jedna zásuvka bude vždy napájena z rozvaděče RSD-A a druhá z rozvaděče RSD-B. Tím bude dosaženo napájení ze dvou nezávislých přívodů.

5.8 Požadavky na ostatní profese

stavba:

- zajistí veškeré stavební práce, demontáže a úpravy, povrchy budou začištěné a připravené k montáži dodavatelem elektro pro serverovnu
- zajistí dodávku a montáž technologické zdvojené podlahy do prostoru nové serverovny, doporučená min. výška 150mm

stavba – profese silnoproud:

- zajistí elektrický přívod ze stávající rotační UPS do serverovny do rozvaděče RSD-B, požadavkem je přívod soustavou TN-S, $P_i=64\text{kW}$ / $P_s=48\text{kW}$, předpokládá se přívod vodiči s Cu jádry!
- zajistí elektrický přívod z obvodů zálohovaných motorgenerátorem do stávající rozvodny nn do rozvaděče RUPS, požadavkem je přívod soustavou TN-S, $P_i=95\text{kW}$ / $P_s=86\text{kW}$, předpokládá se přívod vodiči s Cu jádry!
- zajistí umístění zdroje UPS a rozvaděče RUPS do rozvodny nn dle následujících požadavků:
 - RUPS: š x v x h – 1000 x 2000 x 600
hmotnost do 250kg
 - UPS: š x v x h - 730 x 1975 x 800
hmotnost max. 1050kg včetně výkonových modulů a baterií
UPS zdroj musí být umístěn min. 200mm zády od zdi a před UPS zdrojem musí být manipulační prostor min. 900mm

- v prostoru rozvodny nn bude připraven připojovací bod na společnou uzemňovací soustavu budovy

chlazení:

- bude instalována veškerá technologie určená k připojení na elektrorozvody, nebo budou určena napájecí místa pro tuto technologii
- při provedení průrazů pro potrubí bude počítáno s tím, že těmito průrazy bude taženo i 6 kabelů o průměru vodiče 16mm
- zajistí odvod ztrátového tepla UPS o výkonu **3,5kW** z rozvodny nn

SHZ:

- bude instalována veškerá technologie určená k připojení na elektrorozvody nebo budou určena napájecí místa pro tuto technologii