

COMIMPEX spol. s r.o.
Haškova 17, 638 00 Brno
tel./fax: 541 213 159
e-mail: box@comimpex.cz
www.comimpex.cz

MASARYKOVA UNIVERZITA BRNO

Ústav výpočetní techniky
Botanická 68a
602 00 BRNO

V Brně, dne 23. 1. 2015

Věc: Popis způsobu měření odběru elektrické energie Nájemce v prostorách počítačových sálů

MUNI ÚVT

Podklady pro vypracování popisu měření:

- Prohlídka na místě
- Konzultace s Ing. Vladimírem Homolou, systémovým analytikem MUNI ÚVT
- Aktualizované schéma měření spotřeby el. energie na sálech ÚVT a značení elektroměrů, vypracované Ing. Vladimírem Homolou.

Předmětem této zprávy je popis způsobu měření odběru elektrické energie subjektu Nájemce v prostorách počítačových sálů Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity v Brně (dále jen sálů). Sály jsou umístěny na 1.PP a 1.NP budovy C na ulici Botanická 68a, Brno.

Požadavkem Masarykovy univerzity je zjistit, jaké množství elektrické energie spotřebovává pro provoz svých zařízení výše uvedený subjekt, tj. Nájemce.

A. Popis současného stavu napájení a měření spotřeby elektrické energie v prostorách sálů (viz schéma měření)

Elektrická zařízení, umístěná v sálech ÚVT, jsou napájena z rozvodny NN s označením D 006, nebo z rozvodny „C“.

V jednotlivých sálech jsou dva druhy napájení – **zálohované a nezálohované**.

1. Zálohované napájení zařízení sálů

Pro **zálohované napájení zařízení v horním a spodním sále** je v rozváděči R04 rozvodny „C“ na poli 5 proveden vývod, na kterém je instalován nepřímý elektroměr typu DHZ x/5A (s označením UPS). (Použití nepřímého elektroměru je dané velikostí měřeného proudu.) Z tohoto vývodu jsou napájeny dvě UPS a z nich následně rozváděče pro jednotlivé sály. Z UPS č. 1 jsou napájeny rozváděče (R a RVS 3.1) pro novou a rozváděče (RVS2 a RVS2.1) pro starou část horního sálu. Z UPS

č. 2 je napájen hlavní rozváděč spodního sálu (RVS 1.3).

Odběr elektrické energie zařízení, sloužících pro potřeby Masarykovy univerzity (dále jen MU), v prostoru **nové části horního sálu (zálohovaná část)** není v místě měřený, avšak tato spotřeba je zahrnuta do celkové spotřeby měřené na vstupu do UPS.

V prostoru **staré části horního sálu (zálohovaná část)** se nachází odběr elektrické energie zařízení CERIT – SC, který je měřen v rozváděči RVS2 přímým elektroměrem typu PRO-1250 D (s označením CERIT-H) a v rozváděči RVS2.1 přímým elektroměrem typu PRO-1250 D (s označením CERIT2-H). Tyto elektroměry jsou výhradně určeny pro zařízení a technologie subjektu CERIT - SC.

Dále jsou ze zálohované části rozváděče RVS2 napájena další měřená zařízení - CESNET měřeno přímým elektroměrem typu PRO-1250 D (s označením CESNET-H) a další zařízení MU, která v místě nejsou měřená. Spotřeba z výše uvedených obvodů je také zahrnuta do celkové spotřeby měřené na vstupu do UPS.

Nově jsou ze zálohované části rozváděče RVS2 napájena další měřená zařízení pro Nájemce měřeno přímým elektroměrem typu PRO1TE V11.312 (s označením Nájemce).

V prostoru **spodního sálu (zálohovaná část)** se nachází odběr elektrické energie zařízení PRF, který je měřen v rozváděči RVS1.3 přímým elektroměrem typu PRO-1250 D (s označením PRF). Tento elektroměr je výhradně určen pro zařízení a technologie subjektu PRF.

Dále jsou z této zálohované části rozváděče napájena další měřená zařízení - CESNET měřeno přímým elektroměrem typu PRO-1250 D (s označením CESNET-D), dále zařízení CERIT – SC (měřeno přímým elektroměrem typu PRO-1250 D (s označením CERIT-D) a další zařízení MU, která v místě nejsou měřená. Spotřeba z výše uvedených obvodů je také zahrnuta do celkové spotřeby měřené na vstupu do UPS.

2. Nezálohované napájení zařízení sálů

Odběr elektrické energie zařízení MU v prostoru **nové části horního sálu** je měřen přímým elektroměrem typu PRO-1250 D (s označením RHNOVÝ), který je umístěn v rozváděči RHD (rozvodny NN D006) na poli 4.

Odběr elektrické energie zařízení MU v prostoru **nové i staré části horního sálu** je měřen přímým elektroměrem typu PRO-1250 D (s označením RHSTARÝ), který je umístěn v rozváděči RHD (rozvodny NN D006) na poli 4.

Na vedení za tímto elektroměrem s označením RHSTARÝ jsou ve staré části horního sálu instalována zařízení CESNET, která jsou měřena elektroměrem typu DVH5161-M (s označením CESNET-HN). Tento je instalován v rozváděči RVS2.

Odběr elektrické energie zařízení MU v prostoru **spodního sálu** je měřen přímým elektroměrem typu PRO-1250 D (s označením SAL-DOLNI), který je umístěn v rozváděči RVS 1.1. Napájení zařízení ÚVT MU v prostoru spodního sálu je přivedeno z rozváděče R04 rozvodny „C“ pole 2.

3. Napájení klimatizace

Uvedené prostory jsou řádně klimatizovány technologií multi-split systém VRF od společnosti Toshiba.

Pro **napájení této klimatizace** je v rozváděči R04 rozvodny „C“ na poli 5 proveden vývod, na kterém je instalován nepřímý elektroměr typu DHZ x/5A (s označením KLIMA). Společně s klimatizačními jednotkami je z tohoto vývodu napojena elektroinstalace v zasedací místnosti (m. č. C023).

Odběr elektrické energie zařízení ÚVT MU v prostoru **zasedací místnosti (m. č. C023)** je měřen přímým elektroměrem typu DVH3113 (s označením ZASED), který je umístěn v rozváděči RHK. Tento rozváděč je instalován na chodbě na 1. PP.

Klimatizace chladí výhradně provozy s měřeným odběrem elektrické energie.

B. Spotřeba elektrické energie jednotlivých zařízení

El. energie spotřebovaná na provoz zařízení **Nájemce** je přímo měřena na tomto elektroměru:

- v rozváděči RVS2 přímým elektroměrem typu PRO1TE V11.312 (s označením Nájemce)

Hodnota naměřená na výše uvedeném elektroměru udává celkové **množství energie odebrané zařízeními Nájemce**.

Celkovou spotřebu elektrické energie spotřebované pro provoz **klimatizace** na horním i spodním sále získáme tak, že od hodnoty naměřené na elektroměru DHZ x/5A (s označením KLIMA) odečteme hodnotu naměřenou na elektroměru DVH 3113 (s označením ZASED). Uvedený elektroměr DVH 3113 (s označením ZASED) měří množství odebrané el. energie zařízení umístěné v zasedací místnosti (m. č. C023).

Z důvodu, že výše uvedená klimatizace chladí teplo vzniklé na elektrických zařízeních více subjektů, je nutné její spotřebu rozpočítat mezi jednotlivé odběratele poměrově. Tento poměr se stanoví poměrem spotřeby el. energie, kterou spotřebovávají pro provoz svých zařízení jednotliví odběratelé. Z toho důvodu je nutné sečíst všechny vstupy el. energie do obou sálů. Popisované vstupy el. energie jsou měřeny níže uvedeným soupisem elektroměrů:

1. Elektroměr v rozvodně NN D006 pole 4, PRO-1250 D (RHNOVY) nezálohované napájení horního sálu – nová část
2. Elektroměr v rozvodně NN D006 pole 4, PRO-1250 D (RHSTARY) nezálohované napájení horních sálů
3. Elektroměr v rozvodně C pole 5, DHZ x/5A (UPS) napájení UPS
4. Elektroměr v rozváděči RVS 1.1, PRO-1250 D (SAL-DOLNI) nezálohované nap. zařízení MU na spod. sále

Součtem hodnot naměřených na těchto elektroměrech získáme **celkové množství el. energie napájející zařízení na sálech** (s výjimkou klimatizace, která je měřena samostatným elektroměrem s označením KLIMA).

Výpočet celkové spotřeby el. energie Nájemce.

Vezmeme hodnotu **celkového množství el. energie napájející zařízení na sálech** a spočítáme, kolik procent z tohoto množství tvoří celkové **množství energie odebrané zařízeními Nájemce**.

Stejnou část v procentech vypočítáme z celkové spotřeby klimatizace, čímž získáme hodnotu **spotřeby klimatizace** potřebnou pro provoz zařízení **Nájemce**.

Sečteme výslednou část **spotřeby klimatizace Nájemce** s hodnotou **množství energie odebrané zařízeními Nájemce**.

Výsledná hodnota je celková spotřeba Nájemce v popisovaných prostorách.

Poznámka:

Ztráty vzniklé při provozu UPS nejsou, s vědomím MU, započítávány a jdou tedy na vrub univerzity. Elektroměry použité pro popisované měření jsou cejchované.

Protokoly o cejchování elektroměrů a měřících transformátorů jsou uloženy na ÚVT MU.

U všech použitých měřících soustav je třeba zajistit úřední ověření (cejchování) autorizovaným měřícím střediskem v termínech, které jsou dány výrobcem těchto zařízení.

Vzorec pro výpočet celkové spotřeby el. energie Nájemce:

$$PNÁJEMCE [kWh] = \frac{ElmNÁJEMCE}{ElmHN + ElmHS + ElmCU + ElmSD} \cdot (ElmCK - ElmZS) + ElmNÁJEMCE$$

PNÁJEMCE – celková spotřeba el. energie subjektu NÁJEMCE

ElmHN – elektroměr "RHNOVY" PRO-1250D v rozvodně NN, D006, rozváděč RHD, pole 4

ElmHS – elektroměr "RHSTARY" PRO-1250D v rozvodně NN, D006, rozváděč RHD, pole 4

ElmCK – elektroměr "KLIMA" DHZx/5A v rozvodně "C", rozváděč R04, pole 5

ElmCU – elektroměr "UPS" DHZx/5A v rozvodně "C", rozváděč R04, pole 5

ElmCSH – elektroměr "CESNET-H" PRO-1250D, horní sál – stará část, rozváděč RVS2

ElmCSHN – elektroměr "CESNET-HN" DVH5161-M, horní sál – stará část, rozváděč RVS2

ElmCSD – elektroměr "CESNET-D" PRO-1250D, spodní sál, rozváděč RVS1.3

ElmCRH – elektroměr "CERIT-H" PRO-1250D, horní sál – stará část, rozváděč RVS2

ElmCRH2 – elektroměr "CERIT2-H" PRO-1250D, horní sál – stará část, rozváděč RVS2.1

ElmCRD – elektroměr "CERIT-D" PRO-1250D, spodní sál, rozváděč RVS1.3

ElmSD – elektroměr "SAL-DOLNI" PRO-1250D, spodní sál, rozváděč RVS1.1

ElmZS – elektroměr "ZASED" DVH3113, zasedací místnot C023, rozváděč RKH

ElmPRF – elektroměr "PRF" PRO-1250D, spodní sál, rozváděč RVS1.3

ElmNÁJEMCE – elektroměr "NÁJEMCE" PRO1TE V11.312, horní sál – stará část, rozváděč RVS2

Příloha: Schéma měření spotřeby el. energie na sálech ÚVT a značení elektroměrů, vypracované Ing. Homolou.

Vojtěch Zouhar

Samostatný projektant

divize komunikačních a zabezpečovacích technologií

SCHEMA MĚŘENÍ SPOTŘEBY EL. ENERGIE A ZNAČENÍ ELEKTROMĚRŮ NA SÁLECH ÚVT K 30.11.2014

