**Příloha č. 1** Smlouvy o dodávce a montáži

**“Osazení odběrných míst měřiči a zajištění přenosu, sběru a exportu dat”**

**Vypracoval:** Mgr. Vladimír Bauštein, Ing. Adam Klíma, referát energetiky UJEP

 dne: 8. 4. 2025

Technická zpráva

# Předmět Zakázky

V rámci objektů Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem bude doplněno či vyměněno **průběhové měření energií - elektrická energie, teplo** s výstupem do stávajícího centrálního sběru dat – **koncentrátoru SCADA PROMOTIC**. Do koncentrátoru budou implementována i další níže upřesněná měřidla (elektroměry, kalorimetry, vodoměry). Cílem zakázky je dosáhnout **operativního a** **uživatelsky přístupného zobrazení a exportu** (v .csv formátu) dat nově instalovaných a implementovaných měřicích míst ve stávající aplikaci.

**Konkrétně se jedná o:**

1. doplnění přímého a nepřímého měření elektrické energie v hlavní rozvodně objektu CPTO,
2. výměnu stávajících analyzátorů sítě v trafostanici areálu KAMPUS na straně NN v objektu MFC za nové s výstupem Ethernet,
3. osazení průtokoměru s výstupem M-Bus v objektu Vilky,
4. výměnu původních měřičů tepla ve výměníkové stanici areálu KAMPUS za nové měřiče s výstupem M-Bus,
5. provedení programátorské práce na implementaci nových i stávajících měřičů objednatele, a to včetně vybraných fakturačních měřidel (formát API),
6. dílčí aktualizaci projektové dokumentace skutečného provedení profese silnoproud o Dodavatelem nově instalovaná zařízení dotčených objektů dle Zákona č. 283/2021 Sb., Stavební zákon, která bude provedena autorizovanou osobou do Dodavateli předložené stávající projektové dokumentace skutečného provedení ve formátu.dwg,
7. zpracování blokového schématu architektury slaboproudé komunikační sítě pro nově instalovaná měřidla až po koncentrátor. Schéma bude vykazovat detailní komunikační a kabelové struktury se specifikací všech instalovaných prvků. Schéma bude vykazovat i zasíťování mezi jednotlivými objekty UJEP. Jednotlivé měřiče a komponenty budou označeny unikátním identifikátorem a typem výrobku. Součástí díla bude předání seznamu přiřazených IP adres ve formátu. xls.

# 1. Požadavky na měřicí zařízení

* Měřicí zařízení musí být kompatibilní se stávající infrastrukturou a poskytovat výstup v protokolu M-Bus pro integraci do budoucího SW energetického managementu UJEP.
* Systém komunikace bude provozován v rámci strukturované kabeláže objednatele.
* Sběr dat podružných měřidel bude probíhat ve frekvenci minimálně 2 min až maximálně 15 min.
* Přímé a nepřímé měření spotřeby elektrické energie.
* Přístroje s výstupem M-Bus.
* Přesnost měření minimálně třída 0,5S dle normy ČSN EN 62053-22.
* Použití nových proudových transformátorů (specifikace dle předloženého výkazu výměr).
* Výměna dvou analyzátorů sítě v trafostanici (specifikace dle předloženého výkazu výměr).

# 2. Instalace a uvedení do provozu

* Dodavatel zajistí dodání, montáž (popř. i související demontáže) a připojení měřicích přístrojů včetně veškerého potřebného materiálu.
* Instalace nových proudových transformátorů.
* Výměna dvou analyzátorů sítě v trafostanici.
* Doplnění měření spotřeby elektřiny datového centra.
* Instalace průtokoměru ve vilce.
* Výměna původních měřičů tepla za nové v předávací stanici tepla VS1, VS2.
* Kalibrace a ověření funkčnosti systému.
* Napojení nových i stávajících měřičů včetně vybraných fakturačních měřidel na stávající systém sběru dat, zajištění komunikace.
* Aktualizace uživatelského rozhraní (obrazovky).
* Zaškolení obsluhy a dodání dokumentace k zařízení.

# 3. Požadavky na dodavatele

* Odpovídající certifikace a oprávnění pro práci na elektrických zařízeních.
* Odpovídající certifikace a oprávnění pro práci na potrubí, vč. svářečské kvalifikace.
* Zajištění záručního i pozáručního servisu.

# 4. Technické řešení

Celé pojetí projektu je koncipováno tak, že bude osazený měřič (elektroměr, průtokoměr, měřič tepla) s výstupem M/BUS, který bude kabelově propojen do převodníku M/BUS - Ethernet, kdy převodník bude zapojen do sítě LAN UJEP po koordinaci s IT oddělením UJEP. Veškeré naměřené veličiny budou tedy dostupné v síti a bude s nimi možno pracovat dle požadavku investora.

**A1 Objekt CPTO, ul. Pasteurova 3632/15**

Na základě analýzy elektrických příkonů významných technologií byly upřesněny vytipované technologie, spotřebiče a části budovy, které by bylo vhodné měřit za účelem zkvalitnění energetického managementu, optimalizace provozu budovy a dosažení úspory energie a nákladů. V rámci hlavní rozvodny a jejích jednotlivých polí, bude vzhledem k výkonům instalováno nepřímé měření, tj. budou osazeny rozpojitelné transformátory proudu pro urychlení a zjednodušení montáže s připojením do elektroměru s výstupem M-BUS. Dále bude osazen zdroj a převodník M/BUS - Ethernet, propojen skrz stávající volný datový port v rozváděči kabelem UTP, přes který naměřené hodnoty budou integrovány pro vzdálený odečet do koncentrátoru dat - vizualizace.

**Jedná se o vývody:**

* Diesel vč. UPS (800A);
* R-VZT 8. NP (500A);
* Chiller 1 (400A);
* Chiller 2 (400A);
* Lab část - R01.1, R1.1, R2.1 (400A);
* Lab část - R3.1, R4.1, R5.1 (400A);
* Lab část - R6.1, R7.1, R8.1 (400A);
* Admin část - R01.2, R2.2, R3.2 (400A);
* Admin část - R4.2, R5.2 (400A);
* Stoupačka UPS (200A).

Pro doplňkové měření budou osazeny elektroměry pro přímé měření do 125A společně se zdrojem a převodníkem M/BUS - Ethernet přímo do měřených rozváděčů:

* patrový R4 (125A),
* patrový R5 (125A);
* VZT 6. Patro přívod (125A);
* VZT 6. Patro chladiče - (80A);
* rozváděč MaR pro řízení systému ÚT a Chlazení (80A).

Tento objekt je provozován jako laboratoře, je tedy nutné minimalizovat dobu a rozsah odstávky energií za účelem realizace. U tohoto objektu se nacházejí stávající měřidla k implementaci viz. ***Výčet stávajících již zkomunikovaných měřicích míst k implementaci*** *(níže).*

**A2 Trafostanice KAMPUS objekt MFC, ul. Pasteurova 3544/1**

V trafostanici jsou nyní vestavné panelové analyzátory již od výstavby trafostanice, a tudíž je požadavek na jejich výměnu za analyzátory pro pokročilé měření s funkcemi podle EN 50160: 2010: třída S měření kvality elektrické energie až do 63. Harmonické, harmonické zkreslení, průběh snímání, detekce poklesů a špiček, programovatelný (logické a matematické funkce), podle IEC 62586 monitorování kvality elektrické energie, detekce směru rušení, rapid voltage change, Typ měření: proud, napětí, frekvence, činný a jalový výkon celkem, zdánlivý výkon celkem, účiník celkem, činný a jalový výkon na fázi, ef., zdánlivý výkon na fázi, ef., účiník na fázi, ef., barevný TFT LCD displej, TP- 0,2- 0,5, výstup: Ethernet Modbus TCP/IP, panelový.

V trafostanici se nachází dva volné porty datových zásuvek, kam bude napřímo připojen analyzátor kabelem UTP do sítě LAN UJEP odkud po nastavení cesty, programátor získá přístup k výše uvedeným datům pro zobrazení ve vizualizaci. Programátor bude v aplikaci vizualizovat maximum měřených veličin a funkcí měřidla dle konkretizace odpovědného zástupce objednatele.

**A3 Datové centrum objekt MFC, ul. Pasteurova 3544/1**

Datové centrum je napájeno ze silového rozváděče datového centra, kam je naplánováno osadit nepřímé měření - rozpojitelné transformátory proudu pro urychlení a zjednodušení montáže s připojením do elektroměru s výstupem M-BUS, dále bude osazen zdroj a převodník M/BUS- Ethernet, propojen skrz stávající volný datový port v místnosti kabelem UTP do sítě LAN UJEP, přes který naměřené hodnoty budou integrovány pro vzdálený odečet do koncentrátoru dat - vizualizace.

Pro realizaci je nutná koordinace a odsouhlasení správců sítě UJEP (centrum informatiky) a zajištění chodu záložního zdroje.

**A4 Objekt VILKA (J), na par. č. 511/2**

V objektu vilky bude nově osazen průtokoměr s dálkovým odečtem hodnot na větvi ÚT (sklep) s dálkovým odečtem skrze protokol M-BUS, kdy bude osazen zdroj a převodník M/BUS - Ethernet, který bude propojen skrz stávající volný datový port v místnosti kabelem UTP do sítě LAN UJEP, přes který naměřené hodnoty budou integrovány pro vzdálený odečet do koncentrátoru dat- vizualizace.

**A5** **Předávací stanice tepla VS1, ul. Pasteurova 3407/11**

V rámci předávací stanice VS1 budou vyměněny původní měřiče tepla na větvích:

* ÚT budova D (DN20),
* VZT budova D (DN20),
* ÚT budova H+J (DN25),
* ÚT budova F1+F2 (DN50),
* TV budova D (DN15),

za nové měřiče s výstupem M/BUS, vč. veškerého příslušenství. Bude osazena nová rozvodnice se zdrojem a převodníkem M/BUS – Ethernet, na který budou zapojeny všechny výstupy nově osazených měřičů tepla, které budou propojeny skrz stávající volný datový port v místnosti kabelem UTP do sítě LAN UJEP. Naměřené hodnoty budou integrovány pro vzdálený odečet do koncentrátoru dat - vizualizace.

U tohoto objektu se nacházejí stávající měřiče tepla k implementaci viz. ***Výčet stávajících již zkomunikovaných měřicích míst k implementaci*** níže.

**A6.1 Předávací stanice tepla VS2, Pasteurova 3407/11**

 V rámci předávací stanice tepla VS2 budou vyměněny původní měřiče tepla na větvích:

* ÚT MFC (DN65),
* ÚT Vědecká knihovna (DN40),

za nové měřiče s výstupem M/BUS, vč. veškerého příslušenství. Všechny výstupy nově osazených měřičů tepla se propojí do rozvodnice s převodníkem instalovaným v rámci VS1 skrz stávající volný datový port v místnosti kabelem UTP do sítě LAN UJEP. Naměřené hodnoty budou integrovány pro vzdálený odečet do koncentrátoru dat - vizualizace.

U tohoto objektu se nachází stávající měřidlo k implementaci (CEMMTECH) viz. ***Výčet stávajících již zkomunikovaných měřicích míst k implementaci*** níže.

**A6.2 Podružný vodoměr VS2 SV pavilon D (VIKS) DN 50**

Stávající vodoměr DN50 bude vyměněn za inteligentní vodoměr s komunikací M/BUS. Vodoměr bude ultrazvukový s nízkým spouštěcím průtokem 13 l/h. Vodoměr bude vykazovat alarmy typu: bez vody, zpětný tok, netěsnost, prasklé potrubí, neoprávněná manipulace, vypnutá komunikace, téměř vybitá baterie, nízká teplota, vysoká teplota, překročení max. průtoku, žádná spotřeba. Naměřené hodnoty budou integrovány pro vzdálený odečet do koncentrátoru dat - vizualizace.

**OST - ostatní: implementace a programátorské práce**

Využití stávající aplikace SCADA PROMOTIC ver. 9.0.27.0 provozované na zařízení objednatele se navrhuje vzhledem ke skutečnosti, že má kapacitu i veškeré funkcionality pojmout a zobrazovat nově sbíraná data. Stávající aplikace již sbírá data ze stávajících měřidel, dojde tedy jen k jejímu doplnění. V roce 2024 byla na diskové pole serveru UJEP nainstalována nová verze online síťové runtime licence vizualizačního programu - koncentrátoru dat, která bude použita i pro tento projekt. Na základě sběru a přenosu dat bude **zpracovávat, ukládat, analyzovat, zobrazovat (v tabulkovém a grafickém zobrazení) a exportovat (do formátu .csv) naměřené** **hodnoty.**

V tomto případě je potřeba součinnost externí společnosti, jakožto autora zdrojového programu aplikace - kontakt: Lorenc Pavel Tel: 733 613 147, kdy je předpoklad provedení implementace i stávajících měřidel v součinnosti s touto společností.

**Aplikace bude vizualizovat u implementovaných měřidel:**

* stavy, spotřeby, maxima, minima, průměr, aktuální výkon/průtok
* pro časová období 2 min/15 min/hod/den/týden/měsíc/rok

**Fakturační měření:**

Programátor v rámci předmětu plnění implementuje i objednatelem vybraná fakturační měřidla ve formátu API. Implementace nastane za podmínek distributorů energií SČVK a.s., ČEZ Distribuce a.s., ČEZ Teplárenská a.s., dle technické připravenosti na straně distributorů/objednatele v době realizace. Předpoklad maximálně 30 měřících míst.

Programátorské práce budou provedeny v rozsahu do 300 datových bodů dle určení zástupce objednatele pro jednotlivé měřící body.

**Výčet stávajících již zkomunikovaných měřicích míst k implementaci:**

**Objekt CPTO:**

Elektroměry: menza, RH, server, RA2A (VZT2, VZT3 MENZA),

Vodoměry: Hlavní, menza, retenční N., dopuštění,

Kalorimetry: INMAT, VZTA2 (UT/chlad), VZT 3 (UT/chlad)

**Objekt B:**

Elektroměry: RH

Kalorimetry ve VS1: UT, TV

Vodoměry: Hlavní

**Objekt CEMMTECH:**

Kalorimetr: UT ve VS2