

Instalace podružného měření v objektech MUNI – napájení měřičů tepla a elektroměry- PD Silnoprůd“

1. a 2. FÁZE

1. ETAPA

D1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Identifikační údaje:

Objednatel:

Masarykova univerzita

se sídlem Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno

Zhotovitel :

Synett s.r.o.

s místem podnikání: Tuřanka 1583/115g, 627 00 Brno–Slatina

Brno, srpen 2023

vypracoval : Ing. Žižlavský

MUNI-SIL-Měření energií-TZ-1 ETAPA

List č. 1 / 41

datum: 08/2023

Obsah:

1. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	3
2. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ PD	3
3. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY	3
4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	5
4.1. OBJEKT BPA11 - ESF, LIPOVÁ 41A	5
4.2. OBJEKT FILOZOFICKÁ FAKULTA , ARNA NOVÁKA 1	8
4.3. OBJEKT BMB04 - FAKULTA SPORTOVNÍCH STUDIÍ, ÚDOLNÍ 3	20
4.4. OBJEKT BMB02 - FAKULTA SOCIÁLNÍCH STUDIÍ, JOŠTOVA 10	21
4.5. OBJEKT - LÉKAŘSKÁ FAKULTA	22
4.6. OBJEKT - PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA KOTLÁŘSKÁ 2	24
4.7. OBJEKT - SKM KOLEJE VINAŘSKÁ	31
5. ÚDAJE O VNĚJŠÍCH VLIVECH A OCHR. PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM	35
6. MONTÁŽE, BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE	37
6.1. NAPÁJENÍ MĚŘIČE TEPLA	37
6.2. PODRUŽNÉ MĚŘENÍ ELEKTRICKÉ ENERGIE	37
6.2.1. <i>Přímé měření</i>	38
6.2.2. <i>Nepřímé měření</i>	39
6.2.3. <i>Montáž elektroměrů</i>	40
7. POŽADAVKY NA PROFESE	41
8. SOUPIS UPOZORNĚNÍ ODBĚRATELI	41

1. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Předmětem této PD je zmapování stavu měření el. energie a měřičů tepla (1.FÁZE) v jednotlivých objektech MUNI a posouzení možnosti osazení nových měřičů. Dále návrh a umístění nových elektroměrů. Pro navržené měřiče tepla (profese UT navrhne a dodá a namontuje) zajistit napájení 230V z místního rozvaděče. Nové měřicí přístroje budou řešeny ve vybraných objektech (viz příložená tabulka - žlutá políčka s poznámkou „NOV“) - (2.FÁZE)

Tato projektová dokumentace neobsahuje pasportizaci stávajících měřidel. Dále neobsahuje napojení na stávající BMS.

2. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ PD

- Soubor „04 Přehled měřidel pro PD „
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN
- Obhlídka jednotlivých objektů
- Podklady od profese UT (návrh měřičů tepla)
- Konzultace s investorem

3. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY

Projekt je řešen dle zadání a požadavků formulovaných v průběhu projekčních prací zadavatelem. Návrh řešení je proveden v souladu s platnou legislativou, příslušnými normami a předpisy.

Do projektové dokumentace jsou zpracovány poznatky a požadavky, které byly zpracovateli známy a zadány do 03.08.2023. Další poznatky a informace získané po tomto datu je nutné řešit v dalším stupni PD.

Projekt je zpracován na požadované úrovni včetně potřebných písemností a výkresů. Veškeré dokumenty jsou zpracovány v elektronické formě.

Dokumentace bude obsahovat :

1. Společná technická zpráva včetně foto. Z důvodu, že nejsou k dispozici editovatelné podklady (půdorysy, zapojení rozvaděčů...) bude stav zakreslen do fotografie a trasy popsány vTZ.
2. Typové schema zapojení
3. Výkaz výměr pro každý objekt
4. Rozpočet pro každý objekt + souhrn za všechny objekty

Součástí projektové dokumentace není řešení napojení na systém BMS.

Dokumentace je zpracována pro účely výběru dodavatele. Projektant předpokládá, že realizaci bude pověřena odborně způsobilá firma, jejíž odpovědností je přesně stanovit rozsah prací prozkoumáním a případně prodiskutováním dokumentace. Nároky na základě chybějících znalostí, neschválených změn projektu, či neprodiskutováním zjištěných navrhovaných úprav nebudou uznány.

Rozumí se, že v době výběrového řízení nebude projektová dokumentace nutně kompletní v každém detailu a Zhotovitel bude nucen učinit projektové odhady ohledně prací. Jestliže v průběhu

výběrového řízení a výstavby se ukážou tyto odhady nesprávnými nebo budou potřebovat pozměnit, půjde to na plnou odpovědnost Zhotovitele a ne Projektanta ani Objednatele.

Zhotovitel doplní poskytnuté informace svými vlastními znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit nabídku a je plnou Zhotovitelovou zodpovědností učinit potřebné dotazy, jak to pro tento účel považuje za nutné.

Je povinností Zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví stavbu podle požadavků Objednatele.

V případě, že Zhotovitel chce specifikovat jakékoliv položky obsažené v cenové nabídce, je nutné je k této cenové nabídce přiložit. Ty cenové nabídky, které budou postrádat dodatečné specifikace, budou pokládány za plně porozuměné požadavkům Objednatele, bez jakýchkoliv dodatků.

Je požadováno podrobné popsání těchto výrobků (včetně specifikace jejich výrobců), jež byly použity při sestavování nabídkové ceny.

V případech, kdy v projektové dokumentaci není uveden druh materiálu či výrobku nebo není uveden výrobce, anebo kdy Zhotovitel navrhuje jiný rovnocenný výrobek, musí Zhotovitel předložit své návrhy s technickým popisem a s cenou ke schválení projektantovi.

Zhotovitel je povinen zajistit, aby veškeré materiály používané při výstavbě byly v souladu s projektovou dokumentací, odpovídajícími českými normami a platnými vyhláškami. Zhotovitel dále je povinen zajistit, aby veškeré importované materiály a zařízení měly platné české certifikáty a že jsou v souladu s relevantními předpisy ČSN a zkušebními požadavky.

Zhotovitel je povinen vybudovat dílo kompletní v souladu s projektovou dokumentací. V případě, že dle jeho mínění není dokumentace v pořádku je jeho povinností na tuto skutečnost upozornit a vznést patřičné námitky již v době nabídkového řízení. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že dokumentaci prověřil a z pohledu odborné realizační firmy nemá proti realizaci dle této dokumentace námitek

4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

4.1. OBJEKT BPA11 - ESF, Lipová 41a

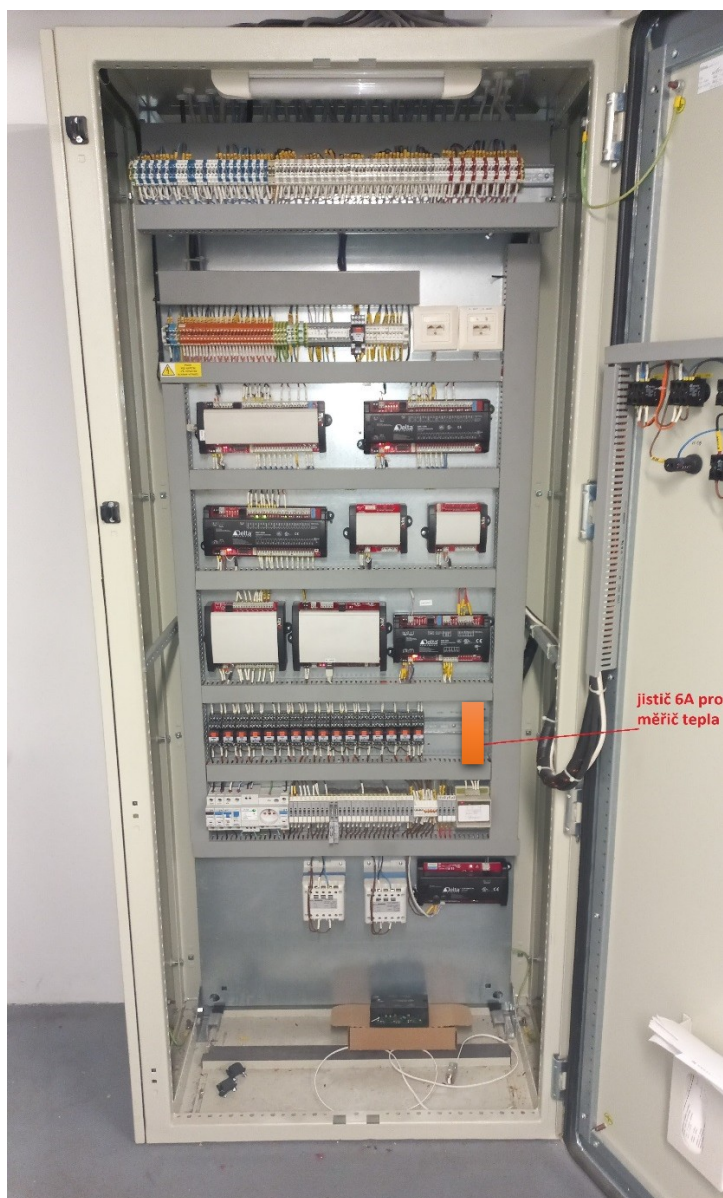
Měření tepla.



Měření TV **lze osadit** např. do místa, vyznačeného modrým oválem, teplo pro ÚT by bylo stanoveno jako rozdíl náměru měřičů.



ROZVADEČ BR 02

**Rozvaděč BR 02**

Napájení měřiče tepla bude provedeno z rozvaděče **BR 02**, který je umístěn v předávací stanici. Do rozvaděče se osadí 1f. jistič 6A. Kabeláž bude provedena kabelem CYKY-J 3x1,5 na povrchu. Uložení kabelu bude v PVC liště nebo trubce.

Měření elektrické energie

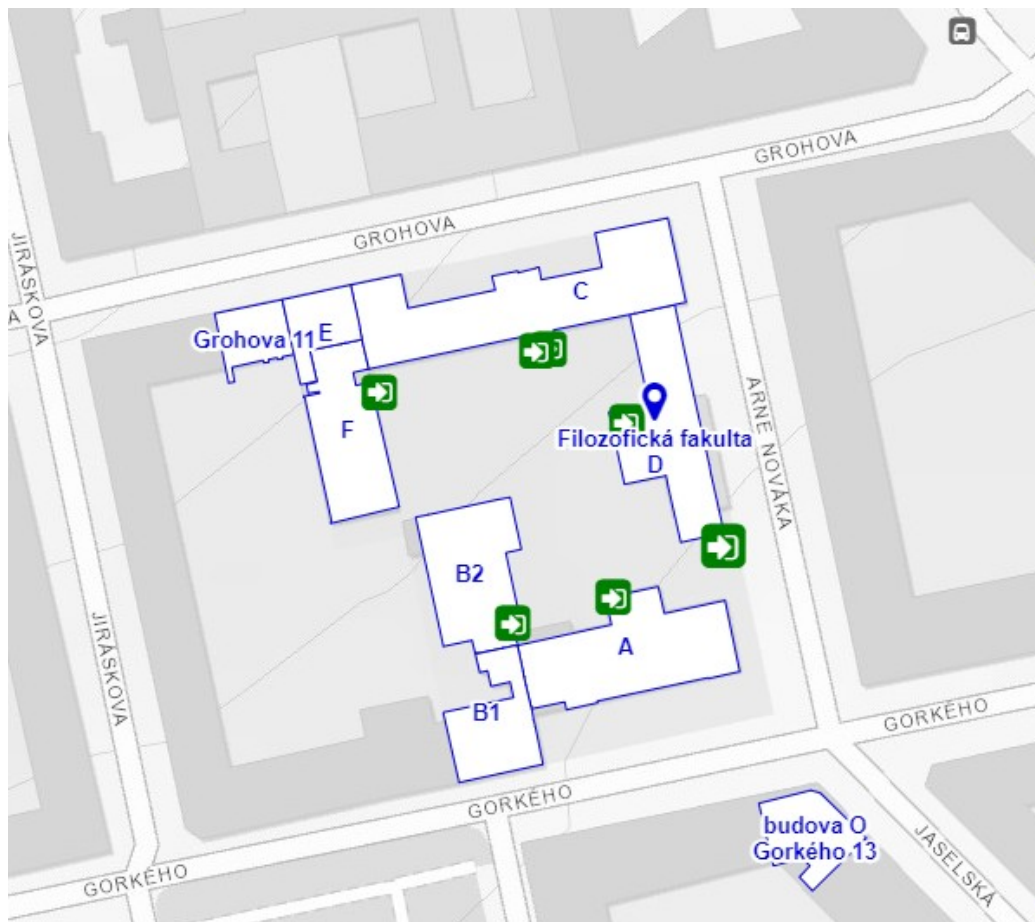
Měření el. energie je stávající v rozvaděči RH1.1



1x 3f. elektroměr

Rozvaděč RH1.1

4.2. OBJEKT Filozofická fakulta , Arna Nováka 1



Měření tepla.

V areálu FF jsou budovy, označené jako A, B1, B2, C, D, E, F a Grohova 11. Zdrojem tepla je centrální horkovodní výměňková stanice (dále označena jako CVS) v budově C. Budova Grohova 11 není napojena z CVS a není předmětem průzkumu.

Na větvích, vedených z CVS, **jsou** měřiče tepla osazeny na větvích pro budovy C (ÚT, VZT), D (ÚT, VZT, vyjma nepoužívané větve pro kryt CO), E (ÚT) a F (společné měření ÚT pro budovu F + TV pro budovy E a F). Měření **není** osazeno na společné větvi pro budovy A, B1 a B2. Na větvi pro přípravu teplé vody (příprava TV, společná pro budovy C a D) **je** měření osazeno. Měřit spotřebu tepla pro TV pro budovu C a D každou zvlášť by znamenalo přidat další modul přípravy TV a rozdělit rozvody (= zbytečná investice).

OBJEKT BVA01 - FF, budova A, Arna Nováka**OBJEKT BVA02 - FF, budova B1, Arna Nováka**

Budovy A, B1, B2: Společný neměřený přívod z CVS. V budově B1 je objektová předávací stanice (dále jen OPS) pro A a B1, v budově B2 je OPS pro B2.

OPS pro A a B1 (umístěná v B1):



ÚT i příprava TV pro A a B1 tvoří jeden celek, nedělený po objektech. Měřiče tepla **nejsou** osazeny. **Možno osadit** společný měřič ÚT a TV (červený ovál) a samostatný měřič TV (modrý ovál), teplo pro ÚT by bylo stanoveno jako rozdíl náměru měřičů. Pokud by byl zájem měřit samostatně ÚT a TV pro každý objekt, vyžadovalo by to provést kompletní rekonstrukci OPS a části rozvodů ÚT a TV. Takový zásah do rozvodů považuji za zbytečný.



Napájení měřičů tepla UT a TV bude provedeno z rozvaděče **DT5**, který je umístěn v předávací stanici **obj. B1**. Do rozvaděče se osadí 2x 1f. jistič 6A , pro každé měření samostatně. . Kabeláž bude provedena kabelem CYKY-J 3x1,5 na povrchu. Uložení kabelu bude v PVC liště nebo trubce.



2x 1f. jistič 6A

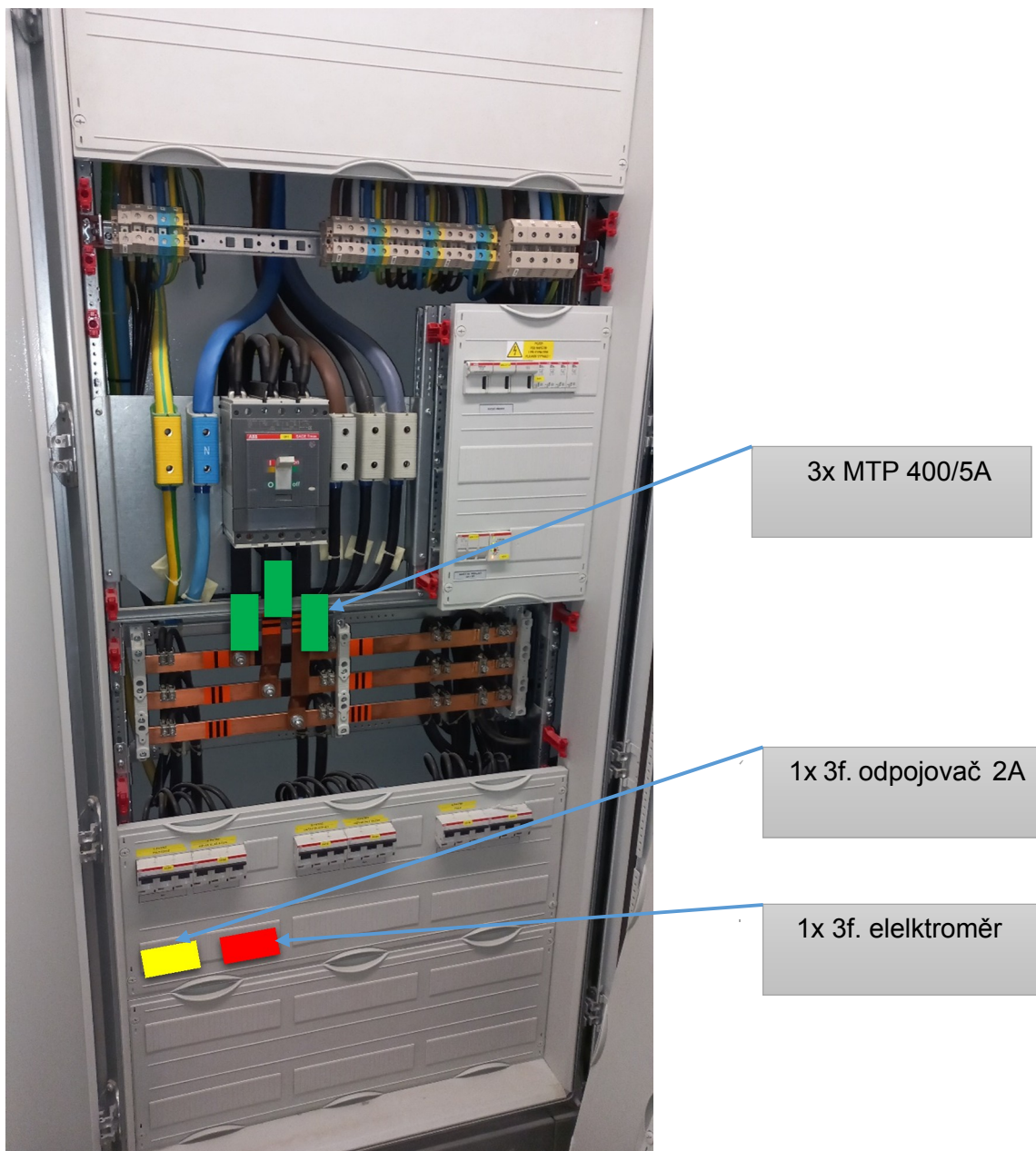
Rozvaděč **DT5** ve VS obj. B1

Měření elektrické energie

Měření el. energie **obj A** není realizováno.

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **RHA-1PP** podružné, nepřímé 3f. měření el. energie .

Dle dokumentace je přívod tvořen kabelem AYKY 4x240. Hlavní vypínač rozvaděče je 400A. Odjištění kabelu je v RH1 jističem 400A.

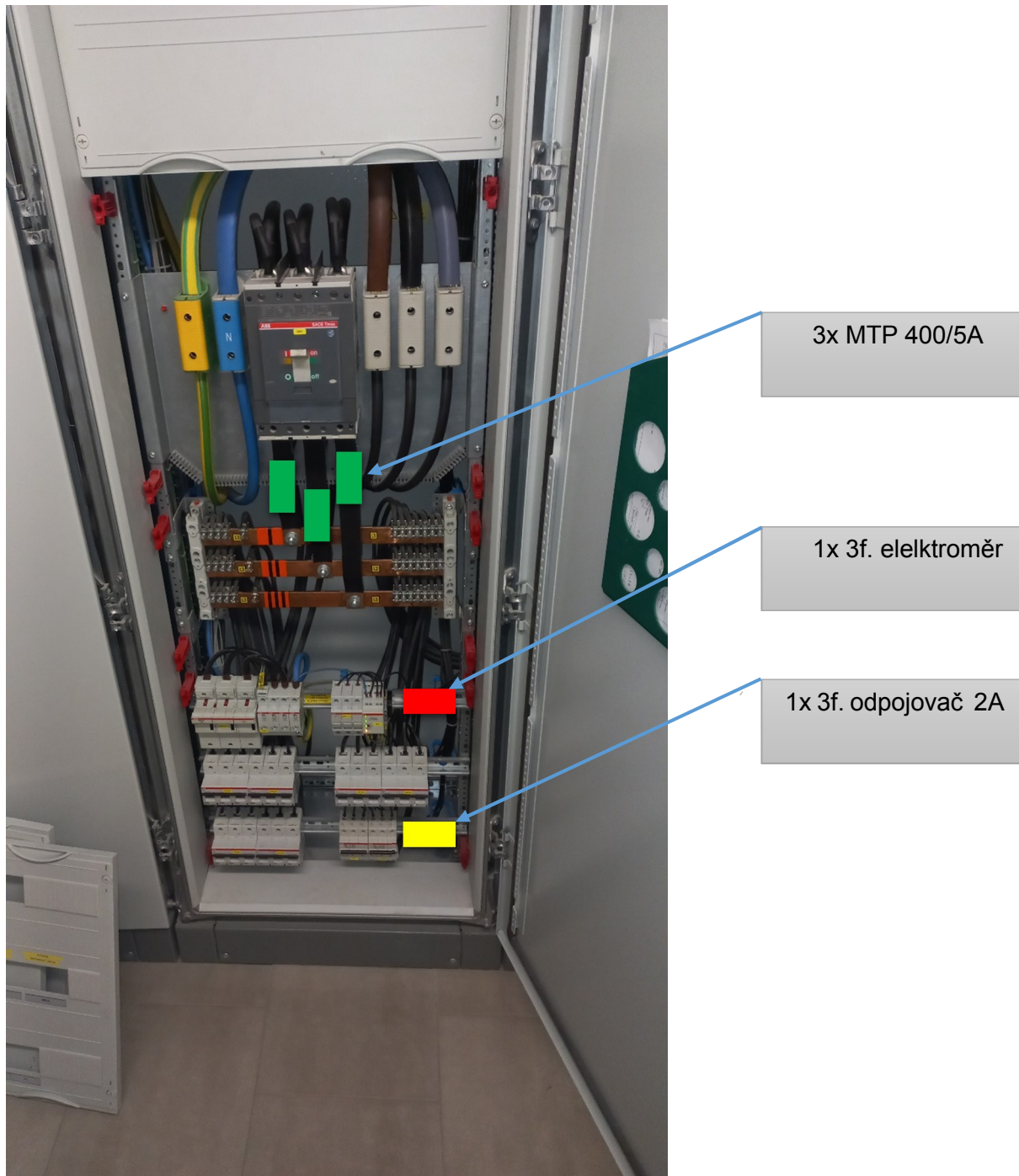


Rozvaděč **RHA-1PP**

Měření elektrické energie

Měření el. energie **obj B1** není realizováno.

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči RHB1 podružné, nepřímé 3f. měření el. energie. Dle dokumentace je přívod tvořen kabelem AYKY 4x240. Dle dokumentace je přívod tvořen kabelem AYKY 4x240. Hlavní vypínač rozvaděče je 400A. Odjištění kabelu je v RH1 jističem 400A.



Rozvaděč **RHB1-1PP**

OBJEKT BVA20 - FF, budova B2, Arna Nováka

Měření tepla.

OPS pro B2:





Návrh nového
měření UT+TV

OPS pro B2: návrh měření UT + TV



Návrh nového
měření TV

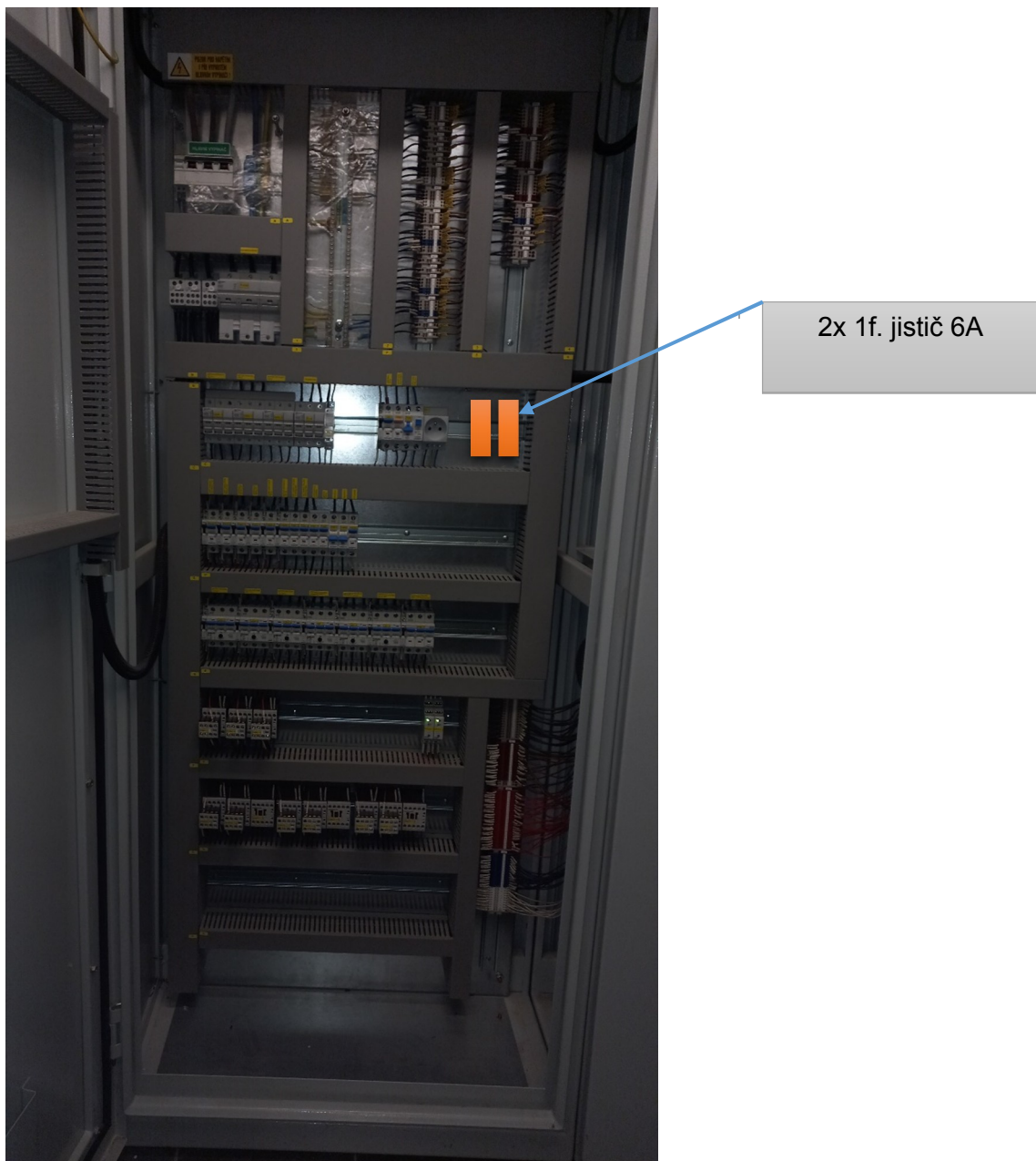
OPS pro B2: návrh měření TV

Měřiče tepla **nejsou** osazeny. **Možno osadit** společný měřič ÚT a TV (červený ovál) a samostatný měřič TV (modrý ovál), teplo pro ÚT by bylo stanoveno jako rozdíl náměru měřičů.

Budova C: Měření ÚT **osazeno** v CVS, měření TV **osazeno** - společně s D - viz popis CVS.

Budova D: Měření ÚT **osazeno** v CVS - viz popis CVS.

Napájení měřičů tepla UT a TV bude provedeno z rozvaděče **DT1**, který je umístěn v předávací stanici **obj. B2**. Do rozvaděče se osadí 2x 1f. jistič 6A , pro každé měření samostatně. . Kabeláž bude provedena kabelem CYKY-J 3x1,5 na povrchu. Uložení kabelu bude v PVC liště nebo trubce.

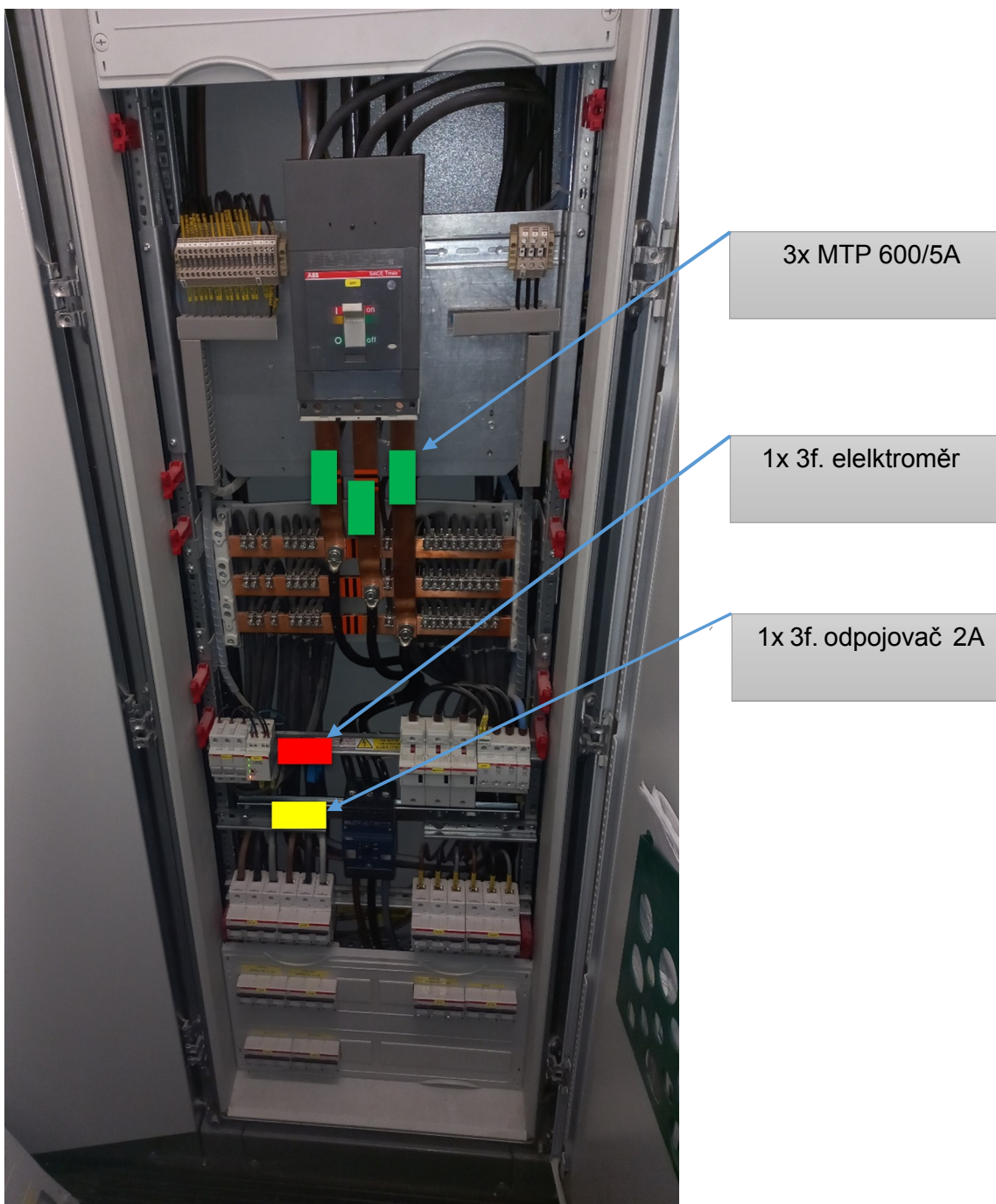


Rozvaděč **DT1** ve VS obj. B2

Měření elektrické energie

Měření el. energie **obj B2** není realizováno.

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **RHB2** podružné, nepřímé 3f. měření el. energie. Dle dokumentace je přívod tvořen kabelem 2x AYKY 4x185. Hlavní vypínač rozvaděče je 630A. Odjištění kabelu je v RH1 jističem 630A



Rozvaděč **RHB2-1PP**

OBJEKT BVA03 - FF, budova C, Arna Nováka**Měření tepla.**

Budova C: Měření ÚT **osazeno** v CVS, měření TV **osazeno** - společně s D - viz popis CVS.

Měření elektrické energie

Měření el. energie je stávající v rozvaděči RHC



1x 3f. elektroměr

Rozvaděč RHC

OBJEKT BVA04 - FF, budova D, Arna Nováka**Měření tepla.**

Budova D: Měření ÚT **osazeno** v CVS - viz popis CVS.

Měření elektrické energie

Měření el. energie je stávající v rozvaděči **RH-D**

1x 3f. elektroměr



Rozvaděč RHD

OBJEKT BVA05 - FF, budova E, Arna Nováka**Měření tepla.**

Budova E: Samostatný **měření** přívod z CVS, jen ÚT, příprava TV pro budovu je v OPS pro budovu F i pro budovu E

Měření elektrické energie

Měření el. energie je stávající v rozvaděči RH



1x 3f. elektroměr

Rozvaděč RH obj. E

OBJEKT BVA06 - FF, budova F, Arna Nováka

Měření tepla.

Samostatný **měřený** přívod z CVS, příprava TV i pro E, je osazen měřič TV, teplo pro ÚT bude stanoveno jako rozdíl náměru měřičů (vypočtený náměr ÚT bude zkreslen ztrátami v přívodním potrubí z CVS)

Měření elektrické energie

Měření el. energie je stávající v rozvaděči **HRMO**. Elektroměr měří společnou spotřebu obj. E+F. Pro stanovení spotřeby pro obj. F se odečte spotřeba obj. E.



1x 3f. elektroměr

Rozvaděč HRMO obj. F

4.3. OBJEKT BMB04 - Fakulta sportovních studií, Údolní 3

Měření tepla.

VS je ještě na páře a byla rekonstruovaná v r.2021. Ve VS je stávající fakturační měření na páře na patě objektu. (Měření je majetkem Teplárny). Při pozdějším zapojení do BMS by se musela přidat druhá M-bus karta se souhlasem Teplárny.

Ve VS je osazeno měření TV . Toto měření nepostihne teplo z odpadního kondenzátu a musel by se osadit ještě měřič na přehřevu TV, což je vzhledem k tomu, že dojde k dílčí rekonstrukci výměňkové stanice v souvislosti s přechodem teplárenské sítě z páry na vodu, zbytečné a později nepotřebné. Při rekonstrukci v souvislosti s přechodem z páry na vodu doporučuji osadit teplárenské měření se dvěma výstupy hodnot - jeden výstup bude pro Teplárny, druhý pro MU. Měření TV zůstane, teplo pro ÚT bude rozdílem mezi měřením Tepláren a vlastním měřením TV. Tzn. MU si nemusí osazovat další měření.

Měření elektrické energie.

Měření el. energie je fakturační ve stávajícím rozvaděči **RE**. Elektroměr měří celkovou spotřebu a je majetkem EONu.

Investor na tomto objektu měření el. energie nepožaduje.



Elektroměrový rozvaděč RE

4.4. OBJEKT BMB02 - Fakulta sociálních studií, Joštova 10

Měření tepla.

Zdrojem tepla je parní výměňková stanice. Pro přípravu topné vody i teplé vody jsou osazeny vždy dva výměníky pára - voda. Předehřev teplé vody je odpadním kondenzátem. Kromě fakturačního měření tepláren **není** měření ÚT a TV osazeno. Vzhledem k tomu, že bude muset dojít k rekonstrukci výměňkové stanice v souvislosti s přechodem teplárenské sítě z páry na vodu, navrhuji nyní měření neosazovat. Při rekonstrukci v souvislosti s přechodem z páry na vodu doporučuji osadit teplárenské měření se dvěma výstupy hodnot - jeden výstup bude pro Teplárny, druhý pro MU. Potom se osadí se jen měření TV, teplo pro ÚT bude rozdílem mezi měřením Tepláren a vlastním měřením TV.

Měření elektrické energie.

Měření el. energie je fakturační ve stávajícím rozvaděči RE. Elektroměr měří celkovou spotřebu a je majetkem EONu.

Investor na tomto objektu měření el. energie nepožaduje.



Elektroměrový rozvaděč RE

4.5. OBJEKT - LÉKAŘSKÁ FAKULTA

OBJEKT BVD50 - LF, skleník, Údolní 74

OBJEKT BVD01 - LF, provozní budova, Údolní 74

Měření tepla.

Zdrojem tepla pro vytápění je plynový závěsný kotel v provozní budově. Teplo je rozvedeno po budově a vedeno podzemním teplovodem do skleníku.

Teplá voda je připravována v průtokovém ohřívači. Spotřeba plynu pro vytápění i přípravu TV je měřena dohromady fakturačním plynoměrem plynáren. Měřit spotřebu plynu pro vytápění i přípravu TV osazením podružných plynoměrů je sice možné, dokonce by se dalo měřit teplo pro vytápění pro provozní budovu a pro skleník, ale vzhledem k velikosti budov považuji toto za zbytečné.

Profese UT žádné měření nenavrhuje.

Měření elektrické energie.

Měření el. energie **obj LF** není realizováno.

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **RE** (na fasádě) podružné, přímé 3f. měření el. energie . Tento elektroměr by měřil celkovou spotřebu provozní budovy i se spotřebou skleníku. Elektroměr bude umístěn do malé plastové rozvodnice .



1x 3f. elektroměr

Elektroměrový rozvaděč **RE** na fasádě

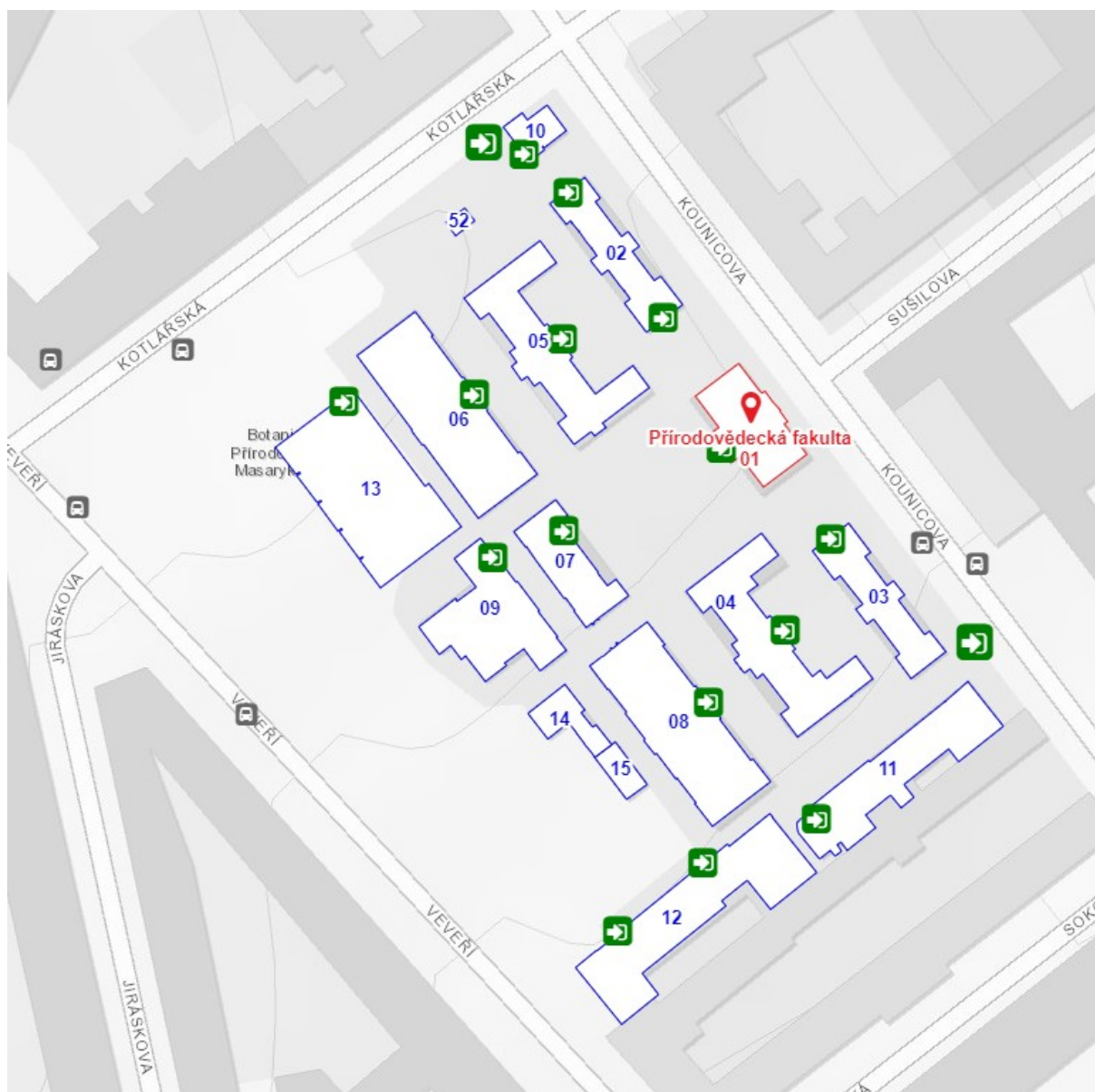
Napájení skleníku je realizováno jedním 1f. vývodem 16A.



1x 1f. vývod pro skleník

Podružný rozvaděč **R** v objektu LF

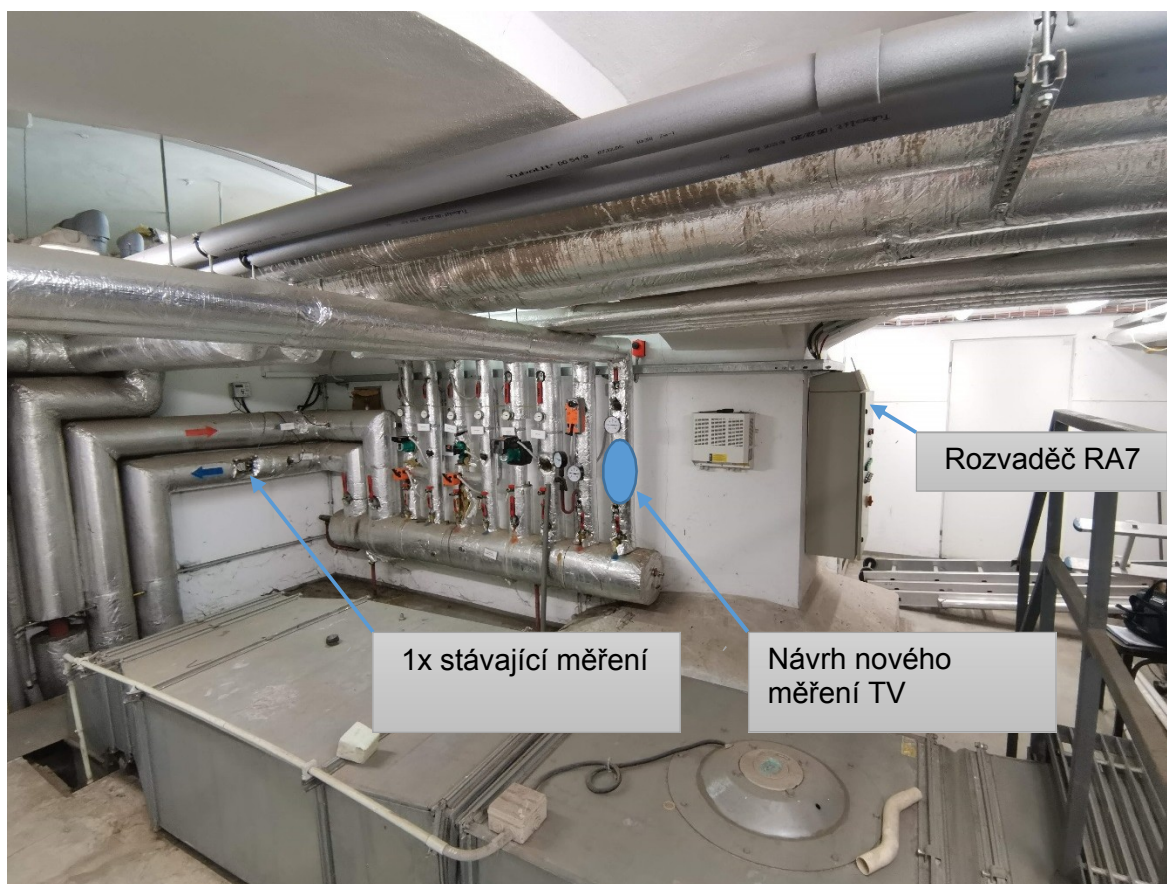
4.6. OBJEKT - Přírodovědecká fakulta Kotlářská 2



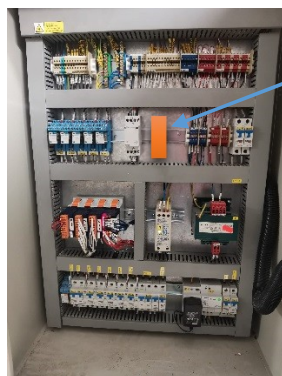
OBJEKT BVB07 – PřF. Pavilon 07, Kotlářská 2

Měření tepla.

V objektové předávací stanici jen pro pavilon 7 je osazeno společné měření ÚT a TV (modrá šipka), měření TV **není** osazeno, dá se doplnit např. do místa, vyznačeného modrým oválem.



Napájení měřiče tepla TV bude provedeno z rozvaděče **RA7**, který je umístěn v předávací stanici **obj. pavilon 07**. Do rozvaděče se osadí 1x 1f. jistič 6A. Kabeláž bude provedena kabelem CYKY-J 3x1,5 na povrchu. Uložení kabelu bude v PVC liště nebo trubce.



1x 1f. jistič 6A

Rozvaděč **RA7**

Měření elektrické energie

Měření el. energie je stávající (silový analyzátor) v rozvaděči **07-RHZ**.



1x 3f. elelktroměr
(analyzátor sítě)

Rozvaděč **07-RHZ**

OBJEKT BVB50 – PřF. Pavilon 13 - skleníky, Kotlářská 2**Měření tepla.**

Měření ÚT pro pavilon skleníků v botanické zahradě **je** přímo v centrální výměňkové stanici (červená šipka). TV se v pavilonu nepřipravuje topnou vodou.

Měření elektrické energie

Měření el. energie je stávající v rozvaděči **R1**.



1x 3f. elektroměr

Rozvaděč R1

OBJEKT BVB13 – PřF. Pavilon 14 – obj. botanické zahrady, Kotlářská 2

Měření tepla.

OPS v pavilonu 8



ÚT pavilonu 14 (TV připravována není) je napojeno z předávací stanice v pavilonu 8. OPS pavilonu 8 má celkové měření ÚT a TV. Pavilon 14 je napojen samostatnou **neměřenou** větví. Měření tepla pro pavilon 14 lze osadit do místa, označeného modrým oválem. Spotřeba pavilonu 8 bude potom rozdíl mezi celkovým měřením a měřením pro pavilon 14.

TV v pavilonu 14 je připravována v el. bojleru.

Napájení měřiče tepla UT pro pavilon 14 bude provedeno z rozvaděče **RA8**, který je umístěn v předávací stanici **obj. pavilon 08**. Do rozvaděče se osadí 1x 1f. jistič 6A. Kabeláž bude provedena kabelem CYKY-J 3x1,5 na povrchu. Uložení kabelu bude v PVC liště nebo trubce.



1x 1f. jistič 6A

Rozvaděč **RA8**

Měření el. energie je stávající v rozvaděči **R** na fasádě.



1x 3f. elektroměr

Rozvaděč **R**

4.7. OBJEKT - SKM koleje Vinařská



Předmětem průzkumu v areálu kolejí byly objekty kolejí A1 + C1 (A – ubytování, C – spojovací krček), A2 + C2, A3 + C3 a menza E + F.

V objektech kolejí A1 + C1, A2 + C2, A3 + C3 jsou tři stejné objektové předávací stanice, menza ji má odlišnou.

OBJEKT BPA08 – SKM, blok B - kotelna– Vinařská 5

Měření tepla.

Měření el. energie .

Kotelna BPA08 – v současnosti je plánovaná rekonstrukce, kde by při rekonstrukci byl doplněn měřič tepla a elektroměr do hlavního rozvaděče napájecího technologii.

Měření el. energie zatím investor nepožaduje. Při rekonstrukci by bylo možné osadit elektroměr do hlavního rozvaděče , který napájí technologii.

OBJEKT BPA01 – SKM, blok A1 - Vinařská 5

OBJEKT BPA02 – SKM, blok A2 - Vinařská 5

OBJEKT BPA03 – SKM, blok A3 - Vinařská 5

V objektech kolejí A1 + C1, A2 + C2, A3 + C3 jsou tři stejné objektové předávací stanice, menza ji má odlišnou.

Měření tepla.

Objektová předávací stanice je vždy společná pro ubytovací část – A a krček – C. Na vstupu potrubí je celkové měření UT + TV (červená šipka).





Z OPS jsou vedeny vždy dvě topné větve pro ÚT kolejí (A) a jedna větev pro ÚT krčku (C), **osazená** měřením (červená šipka).



Příprava TV je společná pro koleje a spojovací krček a **je** měřena (modrá šipka).

Napájení stávajících měřičů tepla a technologie předávací stanice je ze stávajících rozvaděčů.

Blok A1 – rozvaděč DT3

Blok A2 – rozvaděč DT1

Blok A3 – rozvaděč DT2

Měření el. energie .

Měření el. energie zatím investor nepožaduje. Bude součástí 2. etapy

OBJEKT BPA04 – SKM, blok C1 - Vinařská 5

OBJEKT BPA05 – SKM, blok C2 - Vinařská 5

OBJEKT BPA06 – SKM, blok C3 - Vinařská 5

Měření el. energie zatím investor nepožaduje. Bude součástí 2. etapy.

OBJEKT BPA10 – SKM, menza blok E,F - Vinařská 5



Objektová předávací stanice má na vstupu potrubí celkové měření ÚT + TV (červená šipka).
TV je měřena také (modrá šipka).

Měření el. energie .

Měření el. energie zatím investor nepožaduje. Bude součástí 2. etapy.

5. ÚDAJE O VNĚJŠÍCH VLIVECH A OCHR. PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM

Prostředí v místě měření podle protokolu o třídění vnějších vlivů podle ČSN 33 2000-5-51ed3, dodá provozovatel.

Uvažujeme tyto prostředí:

Výměňiková stanice:

Stanoveno prostředí: AA5, AB5, AC1, AD3-okolí vpustí , pojišťovacích ventilů a vypouštěcích ventilů, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1.

Z hlediska úrazu elektrickým proudem jde o **prostor nebezpečný**.

Venkovní prostředí

Stanoveno prostředí: AA8,AB8,AD4,AN2,AE4,AQ2 ,BC3 ostatní vlivy xx1.

Z hlediska úrazu elektrickým proudem jde o **prostory zvlášť nebezpečné**.

Rozvodná soustava: 3NPE, 400V, 50Hz /TN-C-S

Ochrana před úrazem el.proudem je dle ČSN 33 2000-4-41ed3.

Ochranné opatření – automatické odpojení od zdroje bude provedena podle ČSN 33 2000-4-41ed3 odst. 411:

odst. 411.2 – Požadavky na základní ochranu (ochranu před přímým dotykem živých částí)

odst. 411.3 – Požadavky na ochranu při poruše (před dotykem neživých částí)

odst. 411.3.3 –doplňková ochrana proudovými chrániči v souladu s 415.1

Ochranné opatření – dvojitá nebo zesílená izolace bude provedena podle ČSN 33 2000-4-41ed3 odst. 412:

Ochranné opatření – elektrické oddělení bude provedeno podle ČSN 33 2000-4-41ed3 odst. 413:

Hlavní pospojování vodivých částí bude provedeno podle ČSN 33 2000-4-41 ED3 Odst. 413.1.2.1. Do hlavního pospojování musí být spojen ochranný vodič, uzemňovací přívod, rozvod potrubí a kovové konstrukční části.

Doplňková ochrana bude provedena podle ČSN 33 2000-4-41ed3 odst. 415:

zejména odst. 415.1.1 –ochrana proudovými chrániči

Použité normy:

ČSN EN 60038 (33 0120)	Elektrotechnické předpisy – normalizované napětí IEC 09/2014
ČSN EN 60059 (33 0125)	Normalizované hodnoty proudů IEC 12/2000
ČSN EN 60445 ed.5(33 0160)	Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
ČSN 33 2000-1 ed2	Stanovení základních charakteristik
ČSN EN 60529 (33 0330)	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN EN 61140 ed.3	Ochrana před úrazem el. proudem. Společná hlediska pro instalaci a (33 0500) zařízení
ČSN 33 1310 ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 1500	Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6 ed.2	El. instalace nízkého napětí – část 6: Revize

6. MONTÁŽE, BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

6.1. Napájení měřiče tepla

Napájení měřičů tepla bude provedeno novým přívodem CYKY-J 3x1,5 ze stávajících rozvaděčů. kabel bude ukončen v krabici v blízkosti měřiče tepla. Z krabice bude měřič dopojen šňůrou CYSY 3x1,5. V rozvaděči bude doplněn 1f jistič 6A. Úprava bude provedena za dodržení platných norem ČSN / ČSN 013305-potencionální označování spojů /. Montážní firma označí kabely štítky a označí jednotlivé vodiče. Nový stav bude zakreslen do stávajícího schema rozvaděče.

Kabeláž v prostoru VS bude uložena na povrchu v el. lištách nebo PVC trubkách. Montáž musí být provedena dle platných norem ČSN.

ČSN EN 50110-1 ed.3 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních a vedeních.

Měřiče tepla budou napájeny ze sítě 230V. Při výpadku budou napájeny ze své záložní baterie.

6.2. Podružné měření elektrické energie

Normativní požadavky na elektroměry

ČSN EN 61010-1 ED.2 Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení - Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN IEC 62053-21 ED.2 Vybavení pro měření elektrické energie - Zvláštní požadavky - Část 21: Střídavé statické činné elektroměry AC (třídy 0,5, 1 a 2)

ČSN EN IEC 62053-22 ED.2 Vybavení pro měření elektrické energie - Zvláštní požadavky - Část 22: Střídavé statické činné elektroměry (třídy 0,1S, 0,2S a 0,5S)

ČSN EN 61557-12 Elektrická bezpečnost v nízkonapětových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 12: Zařízení pro měření a monitorování elektrických parametrů

Komunikační rozhraní pro elektroměry i kalorimetry

Měřidla musí umožňovat komunikaci protokolem **BACnet®/IP nebo MS/TP**, dle **ČSN EN ISO 16484-5**. Pro provoz v BMS MU musí mít zařízení platnou **certifikaci BTL** (<https://bacnetinternational.net/btl/>) dle **ČSN EN ISO 16484-6**, a zároveň musí být **otestována v laboratoři SUKB** pro kompatibilitu s BMS MU se souhlasným stanoviskem

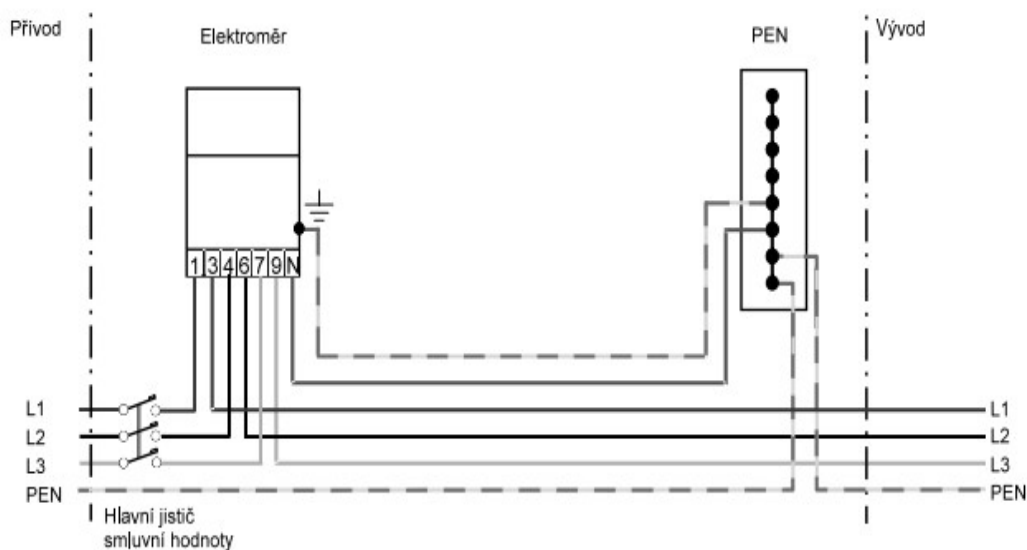
Měřidla energií a médií

U měřidel musí být možné sledovat a ukládat jejich provozní stav. Odečty nesmí být narušeny výpadkem napájení. Měřidla musí být vybavena komunikačním rozhraním podporujícím protokoly (BACnet). Dodána musí být měřidla schváleného typu. Měřidla s impulsním výstupem bez matematického členu nejsou pro nasazení v systému BMS MU vhodná a dostačující. V koordinaci s Investorem je vhodné vytipovat místa pro podružná měření spotřeb s takovou podrobností, aby bylo umožněno dostatečné sledování ekonomiky provozu nebo řízení překročení čtvrt hodinového maxima.

6.2.1. Přímé měření

Přívod a vývod elektroměru bude proveden plným vodičem Cu o průřezu 6-16 mm². Svorka nulového vodiče elektroměru se připojí na svorkovnici N nebo PEN. Přímé měření bude použito do proudové hodnoty 80A.

Schema zapojení



Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

6.2.2. Nepřímé měření

Nepřímé měření bude použito od proudové hodnoty 80A. Měření proudu se provede měřicími transformátory proudu MTP, které budou umístěny na výstupních vodičích z hlavního jističího prvku. MTP se propojí vodiči s odpovídající barvou izolace v celé délce se zkušební svorkovnicí (umístěna v rozvaděči) . Lze použít 3 kabely CYKY–J 3x2,5 . Napětí se přivede do zkušební svorkovnice kabelem CYKY–J 5x2,5 . Odjištění napěťového okruhu se provede pojistkovým odpínačem 2A .

Kabely se vedou bez přerušení od MTP do zkušební svorkovnice. Vstupní připojovací svorky MTP se označují P1, P2 a výstupní S1, S2.

MTP musí odpovídat třídě přesnosti 0,5S a jmenovitý sekundární proud musí být 5A. Jmenovitá zátěž MTP min 5VA. Lze použít pouze MTP schválené pro ČR.

Označení začátků a konců vodičů (mezi MTP zkušební svorkovnicí a elektroměrem):

Vodič	Označení vodiče
přívod do elektroměru L1, L2, L3	L1S1, L2S1, L3S1
vývod z elektroměru L1, L2, L3	L1S2, L2S2, L3S2
napěťové přívody	L1, L2, L3
nulový vodič	N

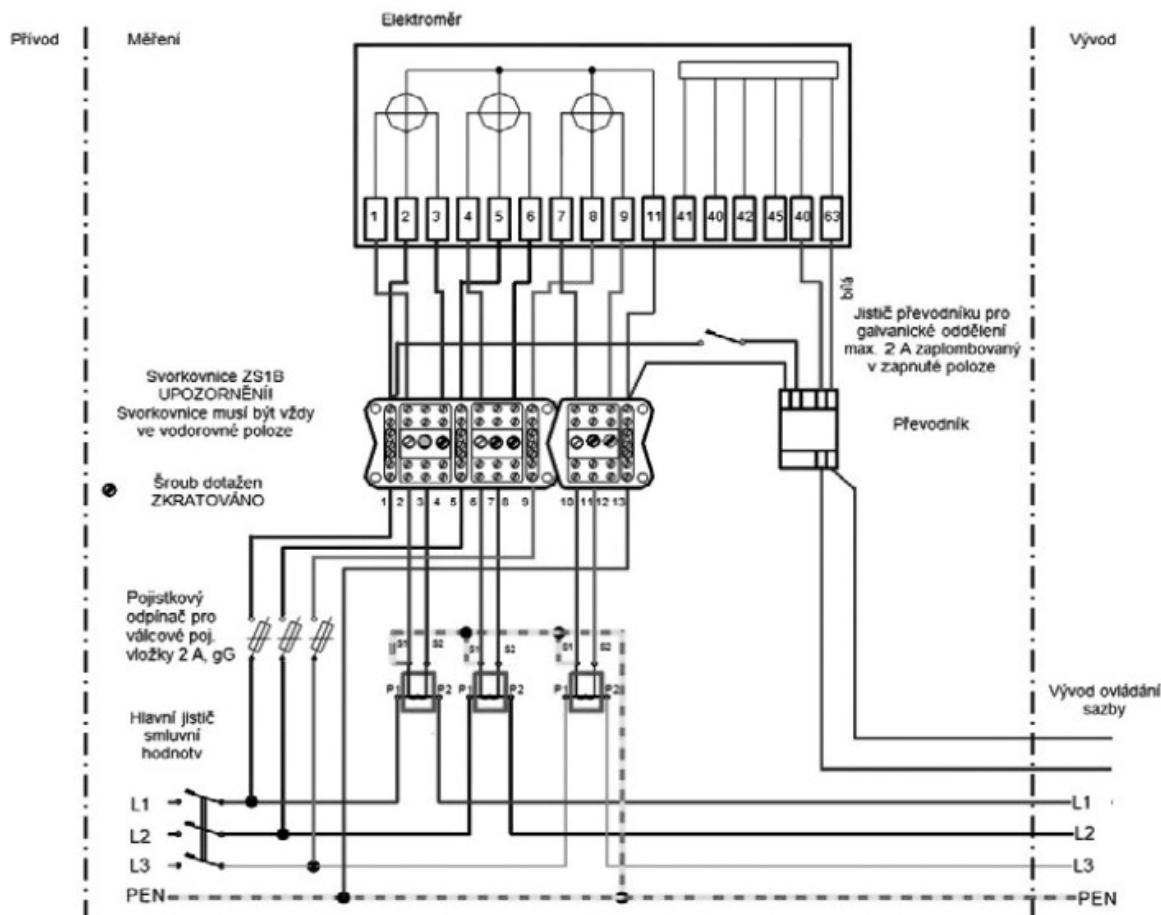
Obvody pro řízení sazby se propojují vodičem Cu 1,5 mm². Obvod pro napájení převodníku bude propojen Cu vodičem červené barvy o průřezu 1,5 mm².

Barevné značení vodičů musí být následující:

Vodič	Barva izolace
Proudový okruh: MTP - elektroměr	S1 – světlemodrá
Proudový okruh: Elektroměr - MTP	S2 – hnědá, černá, šedá
Napěťový okruh	Hnědá, černá, šedá
Nulový vodič (N)	Světlemodrá
Vodiče pro napojení převodníku nebo optooddělovače:	
• fázový vodič	Hnědá
• nulový vodič	Světlemodrá
• vodiče mezi převodníkem a elektroměrem	+ pól červená; - pól bílá
Ochranný vodič (PE) pro propojení a uzemnění vstupních svorek MTP-S1	Zelenožlutý

Pozn.: Pokud je elektroměr umístěn na pohyblivých dveřích, musí být přívody k elektroměru, sazbovému spínači či relé provedeny slaněnými vodiči ukončenými lisovací dutinkou.

Schema zapojení nepřímého měření .



6.2.3. Montáž elektroměrů

Veškeré montážní úpravy v rozvaděčích budou znamenat nutnou odstávku zařízení napájených z těchto rozvaděčů. **Úpravy v rozvaděčích je nutné provádět za beznapětového stavu.**

Protože napájená zařízení zajišťují ve většině chod technologií nutných k provozu objektů v rámci nájemních prostorů, bude nutné provádět montážní úpravy v rámci jednotlivých rozvaděčů v době mimo provoz objektů, tj. v nočních hodinách, o víkendech nebo v dohodnutých časech.

Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení souboru norem:

- ČSN EN 50110-1 ed.3 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních a vedeních

Při montážních pracích musí být dodrženy veškeré BOZP a použity ochranné zajišťovací prostředky.

Po dokončení úprav v rámci jednotlivých rozvaděčů je nutné provést výchozí revizi podle ČSN 33 15 00. Další revize (periodické) provede provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení.

Po dokončení úprav v rámci jednotlivých rozvaděčů je nutné provést soubor individuálních a komplexních zkoušek za účelem ověření funkční způsobilosti napájených technologických zařízení, v jejichž rámci došlo k úpravám na přívozech napájení

U třífázových elektroměrů musí být dodržen správný sled fází (L1,L2,L3). Elektroměr musí být připojen na přírodní fáze ve sledu L1,L2,L3 z levé strany. V sítích TN bude pro ochranu (před dotykem neživých částí) použito automatické odpojení od zdroje stávajícím nad proudovým jistícím prvkem. Elektroměr bude umístěn v rozvaděči na liště DIN a chráněn vnitřním krytem, ve kterém bude vytvořen otvor.

7. POŽADAVKY NA PROFESI

Investor zajistí:

- Přístup do prostor
- Poskytne DSPS rozvaděčů , pro jejich úpravu

Dodavatel UT zajistí:

- Dodávku a zabudování měřičů tepla s komunikací BACnet , napájecím napětí 230V a záložním zdrojem pro případ výpadku el. energie.

8. SOUPIS UPOZORNĚNÍ ODBĚRATELI

1.Pro způsobilost dozorového personálu platí příslušné státní a oborové normy a to v oblasti způsobilosti zdravotní, kvalifikační a bezpečnostní.

2.Před uvedením zařízení do provozu je nutná výchozí revize zařízení. Výchozí revizi elektro zajistí dodavatel elektro.

3. Investor by měl poskytnout alespoň DSPS rozvaděčů , pro jejich úpravu.