

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

## 3. a 4. FÁZE 2.ETAPA

### 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, únor 2024

## Obsah:

<b>1. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ PD.....</b>	<b>4</b>
<b>3. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY .....</b>	<b>4</b>
<b>4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>6</b>
4.1 OBJEKT BVE01 - FF, BUDOVA N, JANÁČKOVO NÁM. 2A .....	6
4.2 OBJEKT BNA01 - FI, BOTANICKÁ 68A .....	8
4.3 OBJEKT BJA02 - FSPS, TĚLOCVIČNA, VESLAŘSKÁ 183 .....	11
4.4 OBJEKT BJA03 - FSPS, PROVOZNÍ BUDOVA, HEINRICHOVA 24.....	11
4.5 OBJEKT BMB04 – FSPS, TĚLOCVIČNA - ÚDOLNÍ 3.....	12
4.6 OBJEKT BPB01 - PedF, BOTANICKÁ ZAHRADA, KEJBALY, , VINOHRADY 100, BUDOVA F.....	16
4.7 OBJEKT BPB02 - PedF, BOTANICKÁ ZAHRADA, KEJBALY, VINOHRADY 100, BUDOVA G GARÁŽ .....	16
4.8 OBJEKT BPB00 - PedF, BOTANICKÁ ZAHRADA, KEJBALY, VINOHRADY 100, BUDOVA S SKLENÍK .....	16
4.9 OBJEKT BBA05- PedF, BUDOVA A ,POŘÍČÍ 9 .....	17
4.10 OBJEKT BBA03- PedF, BUDOVA D ,POŘÍČÍ 31 .....	18
4.11 OBJEKT BBA01- PedF, BUDOVA B ,POŘÍČÍ 7 .....	19
4.12 OBJEKT BBA02- PedF, BUDOVA Y ,POŘÍČÍ 7 .....	20
4.13 OBJEKT BSB01- PŘF, ÚFZ, TVRDÉHO 12 .....	21
4.14 OBJEKT BMB01- RMU, KOMENSKÉHO NÁM. 2 .....	21
4.15 OBJEKT BVD03- RMU, NAKLADATELSTVÍ MU, RYBKOVA 19 .....	21
4.16 OBJEKT BKA04 - SKM, ADMIN. BUDOVA, SLADKÉHO 13 ( SLOUŽÍ K PRONÁJMU).....	22
4.17 OBJEKT BKA02 - SKM, KOLEJ, SLADKÉHO 13.....	23
4.19 OBJEKT BPA01 – SKM, BLOK A1 - VINAŘSKÁ 5 .....	25
4.20 OBJEKT BPA02 – SKM, BLOK A2 - VINAŘSKÁ 5 .....	25
4.21 OBJEKT BPA03 – SKM, BLOK A3 - VINAŘSKÁ 5 .....	25
4.22 OBJEKT BPA04 – SKM, BLOK C1 - VINAŘSKÁ 5 .....	30
4.23 OBJEKT BPA05 – SKM, BLOK C2 - VINAŘSKÁ 5 .....	30
4.24 OBJEKT BPA06 – SKM, BLOK C3 - VINAŘSKÁ 5 .....	30
4.25 OBJEKT BPA10 – SKM, MENZA BLOK E,F - VINAŘSKÁ 5 .....	32
4.26 OBJEKT BKA01 – SKM, KOLEJE, HOTEL - BRÍ. ŽŮRKŮ 5.....	33
4.26 OBJEKT BKA05 – SKM, VINÁRNA - BRÍ. ŽŮRKŮ 5 .....	35
4.27 OBJEKT BNB01 – SKM, KOLEJ - KOUNICOVA 50 .....	35
4.28 OBJEKT BLA02 – SKM, KOLEJ - MÁNEŠOVA 12A.....	35
4.29 OBJEKT BVA10 – SKM, KOLEJ - VEVEŘÍ 29 .....	36
4.31 OBJEKT BVA11 – LEKTORSKÝ DŮM - GROHOVA 11 .....	36
4.32 OBJEKT JTA01 – UCT NÁM. ZACHARIÁŠE Z HRADCE 2, TELČ .....	36
4.33 OBJEKTY UKB – KAMENICE 3,5,34 .....	40

<b>5. ÚDAJE O VNĚJŠÍCH VLIVECH A OCHR. PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM .....</b>	<b>40</b>
<b>6. MONTÁŽE, BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE .....</b>	<b>42</b>
NAPÁJENÍ MĚŘIČE TEPLA .....	42
PODRUŽNÉ MĚŘENÍ ELEKTRICKÉ ENERGIE .....	42
<i>Přímé měření .....</i>	<i>43</i>
<i>Nepřímé měření .....</i>	<i>44</i>
<i>Montáž elektroměrů .....</i>	<i>46</i>
<b>7. POŽADAVKY NA PROFESE .....</b>	<b>46</b>
<b>8. SOUPIS UPOZORNĚNÍ ODBĚRATELI .....</b>	<b>46</b>

## **1. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**

Předmětem této PD je zmapování stavu měření el. energie a měřičů tepla v jednotlivých objektech MUNI a posouzení možnosti osazení nových měřičů. Dále návrh a umístění nových elektroměrů. Pro navržené měřiče tepla ( profese UT) zajistit napájení 230V s místního rozvaděče. Nové měřicí přístroje budou řešeny ve vybraných objektech ( viz příloha - žlutá políčka bez poznámky nebo s poznámkou „ne“).

## **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 **12.02.2024**. 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 realizací 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 BVE01 - FF, budova N, Janáčkovo nám. 2a

#### Měření tepla.

Zdrojem tepla pro ÚT a TV je horkovodní výměníková stanice jen pro tuto budovu. Ve výměníkové stanici **je** měření celkového tepla (ÚT + TV) na vratné vodě (vyznačeno červenou šipkou). Je to fakturační měření Tepláren Brno. Příprava TV **není** vybavena měřením.

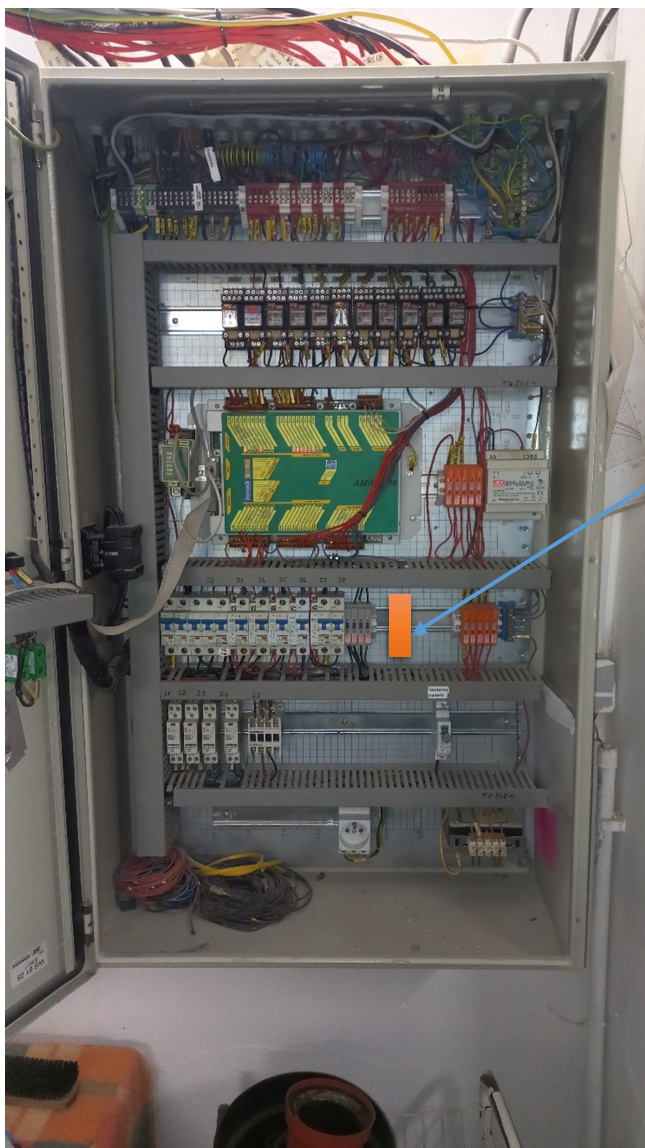
**Je možno osadit** měřič TV do místa, vyznačeného modrým oválem, teplo pro ÚT bude rozdílem mezi měřením Tepláren a vlastním měřením TV.



NOVÉ MĚŘENÍ TV



ROZVADĚČ BA1



1x 1f. jistič 6A

Rozvaděč **BA1**

Napájení měřiče tepla bude provedeno z rozvaděče **BA1**, 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.**

Investor na tomto objektu měření el. energie nepožaduje.



## 4.2 OBJEKT BNA01 - FI, Botanická 68a

### Měření tepla.



Zdrojem tepla pro ÚT a TV je horkovodní výměníková stanice. Dalším zdrojem tepla jsou tepelná čerpadla (TČ). Ve výměníkové stanici **je** měření celkového tepla (ÚT + TV) na vratné vodě (vyznačeno červenou šipkou). Je to fakturační měření Tepláren Brno. Příprava TV **není** vybavena měřením. Stejně tak **není** měřeno teplo, dodané tepelnými čerpadly.



NOVÉ MĚŘENÍ  
TEPLA

ROZVADĚČ  
**RAA101**

**Je možno osadit** měřič tepla, vyrobeného tepelnými čerpadly, na potrubí u akumulční nádoby tepla z TČ do místa, vyznačeného červeným oválem.



NOVÉ MĚŘENÍ TV

A dvě měření tepla pro TV na zařízení pro přípravu teplé vody do míst, vyznačených modrým oválem. Celkové dodané teplo bude potom součtem měření Tepláren a tepla, vyrobeného TČ, teplo pro ÚT bude rozdílem mezi tímto součtem a měřením TV.





3x 1f. jistič 6A

#### Rozvaděč **RAA101**

Napájení měřiče tepla bude provedeno z rozvaděče **RAA101**, který je umístěn v předávací stanici. Do rozvaděče se osadí 3x 1f. jistič 6A. Kabeláž bude provedena kabelem CYKY-J 3x1,5 na povrchu. Uložení kabelu bude v PVC liště nebo trubce.

#### Měření elektrické energie.

Investor na tomto objektu měření el. energie nepožaduje.

#### 4.3 OBJEKT BJA02 - FSpS, tělocvična, Veslařská 183

##### **Měření tepla.**

Zdrojem tepla je plynový závěsný kotel. Vyrobené teplo slouží pro vytápění i přípravu teplé vody v zásobníkovém ohřívači. Spotřeba plynu pro vytápění i přípravu TV je měřena dohromady fakturačním plynoměrem plynáren. Měřiče tepla osazeny **nejsou**. Osadit podružné měřiče tepla pro topení (měřič celkového tepla osadit nelze) a přípravu TV je sice možné, ale vzhledem k velikosti budovy a míře využití považují toto za zbytečné.

##### **Měření elektrické energie.**

Investor na tomto objektu měření el. energie nepožaduje.

#### 4.4 OBJEKT BJA03 - FSpS, provozní budova, Heinrichova 24

##### **Měření tepla.**

Zdrojem tepla je plynový závěsný kotel. Vyrobené teplo slouží pro vytápění i přípravu teplé vody v zásobníkovém ohřívači. Spotřeba plynu pro vytápění i přípravu TV je měřena dohromady fakturačním plynoměrem plynáren. Měřiče tepla osazeny nejsou. Osadit podružné měřiče tepla pro topení (měřič celkového tepla osadit nelze) a přípravu TV je sice možné, ale vzhledem k velikosti budovy a míře využití považují toto za zbytečné.

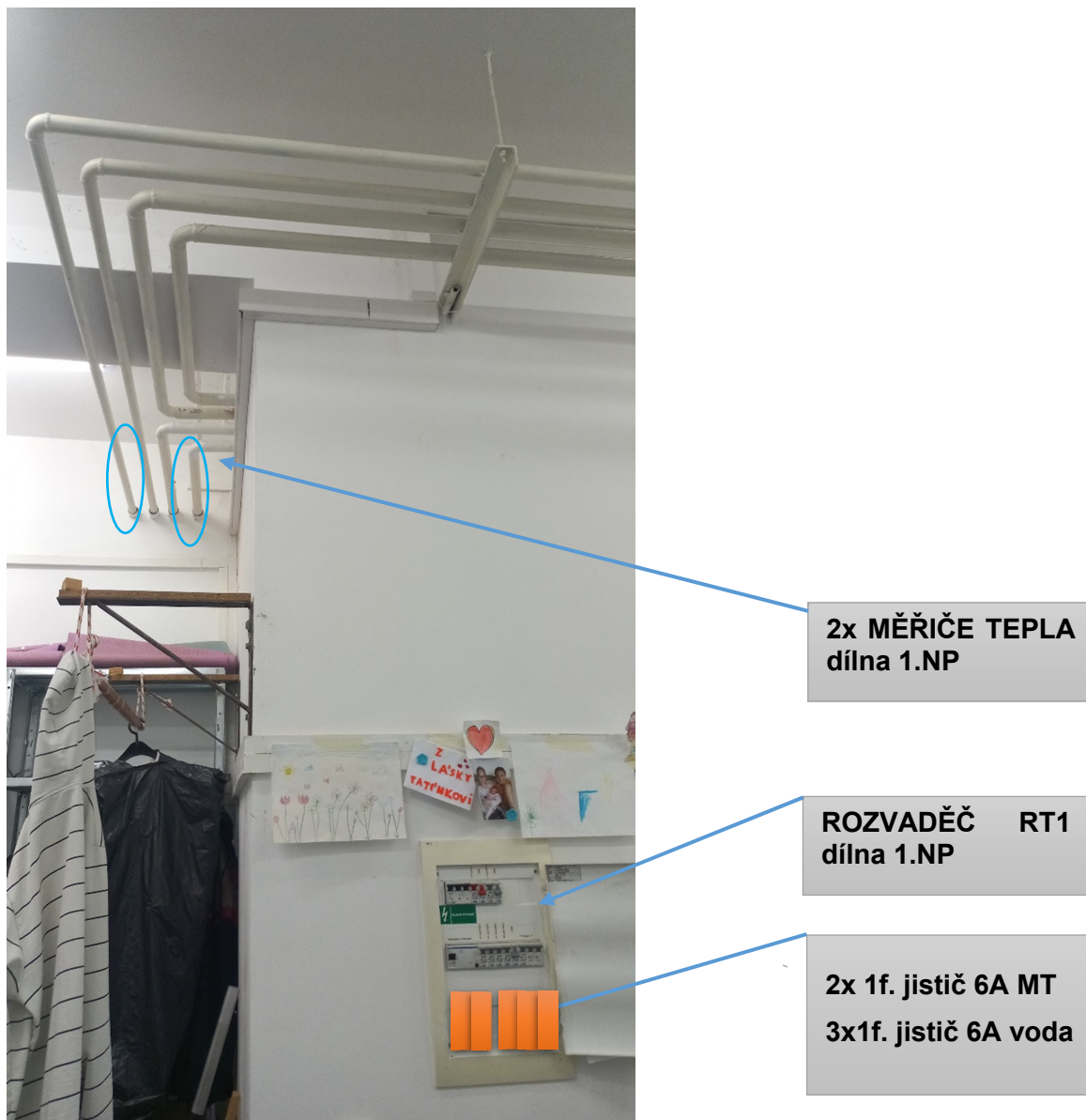
##### **Měření elektrické energie.**

Investor na tomto objektu měření el. energie nepožaduje.

## 4.5 OBJEKT BMB04 – FSpS, tělocvična - Údolní 3

### Měření tepla.

Záměrem vlastníka je pronajmout dvorní křídlo budovy – zvlášť přízemí a zvlášť patro.

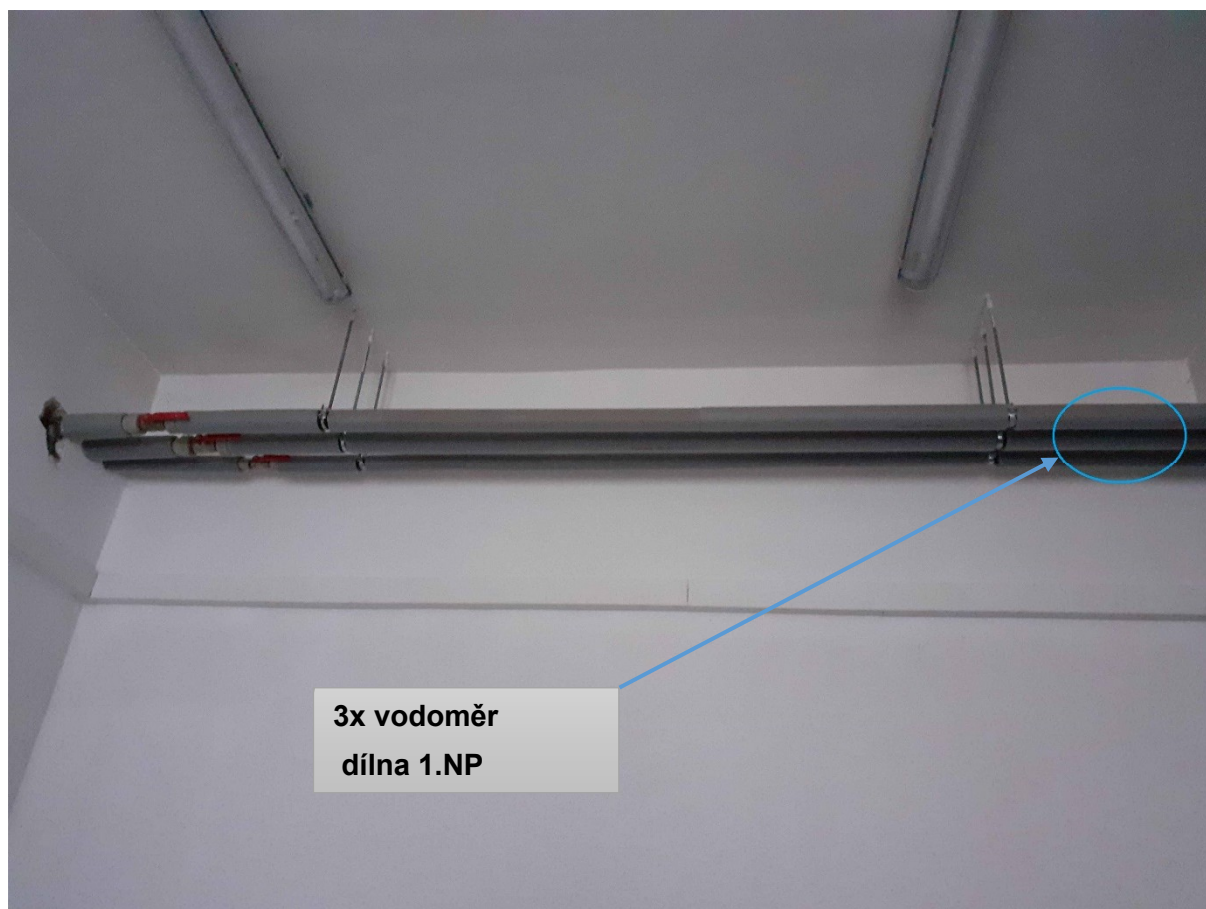


### dílna 1.NP

Do dvorního křídla jsou vedeny z výměňkové stanice dvě větve ÚT. Na jedné jsou připojena jen tělesa v přístavbě v patře, na druhé větvi jsou i tělesa v hlavní budově.

Pro možnost měřit samostatně ÚT přízemí a samostatně ÚT patra dvorní přístavby v případě jejich pronajmutí budou osazeny měřiče tepla na rozhraní hlavní budovy a přístavby v přízemí v místnosti č. 18. Tímto bude změřena jen spotřeba příp. pronajatých prostor - bez vlivu ztrát tepla v přívodním potrubí z výměňkové stanice.



**dílňa 1.NP**

Potrubí studené vody, teplé vody a cirkulace není možno rozdělit po patrech. Na rozhraní hlavní budovy a přístavby budou na každém potrubí osazeny vodoměry s komunikací. Spotřeba teplé vody bude rozdílem náměru teplé vody a cirkulace.

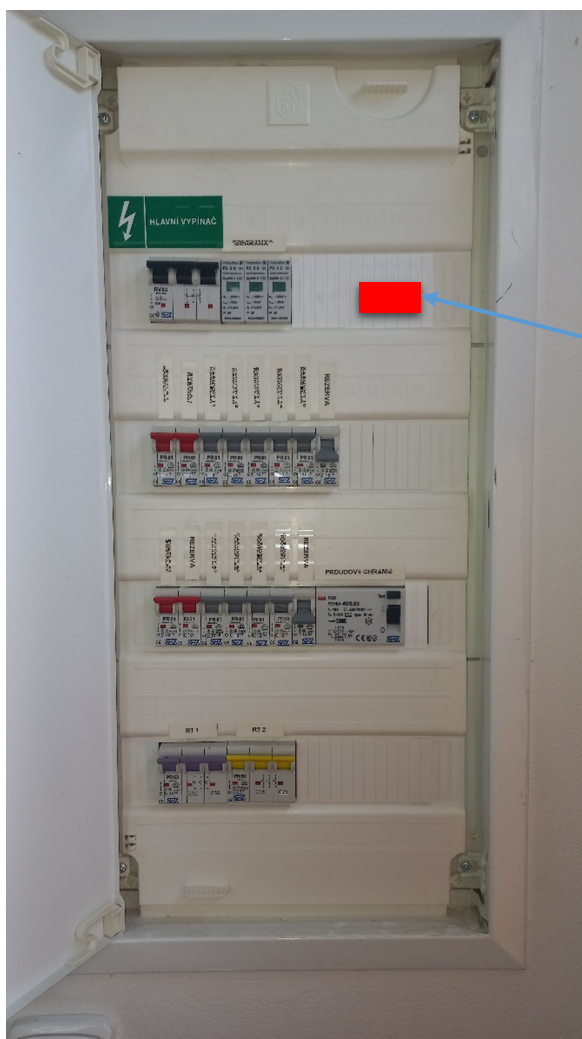
**Bude řešeno v další etapě !!!**

## Měření el. energie .

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

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **RT, RT1 a RT2** v objektu ( prostor pro pronájem – 1.NP a 2.NP) podružné, přímé 3f. měření el. energie . V rozvaděči RT bude měřena celková spotřeba el. energie pro 1. a 2. NP a prostor správce ( dílna).

V rozvaděči RT1 bude měřena spotřeba v prostoru dílny ( 1.NP). V rozvaděči RT2 bude měřena spotřeba v pronajatém prostoru 2.NP. Spotřeba prostoru 1.NP se zjistí rozdílem = RT - RT1 – RT2



1x 3f. elektroměr  
Přímé měření 80A

Rozvaděč **RT – 1NP**

Jištění RT1 - C32A/3

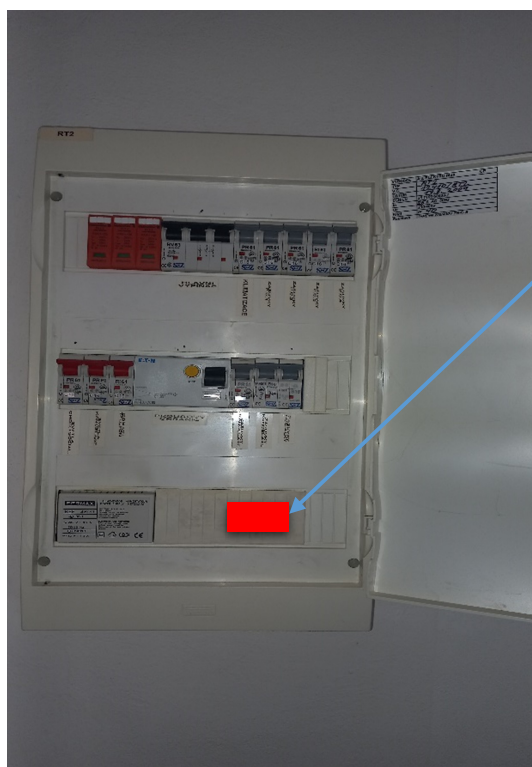
Jištění RT2 - C25A/3



1x 3f. elektroměr  
Přímé měření 80A

Rozvaděč **RT1 – 1NP**

Jištění RT1 - C32A/3



1x 3f. elektroměr  
Přímé měření 80A

Rozvaděč **RT2 – 2NP**

Jištění RT2 - C25A/3

#### 4.6 OBJEKT BPB01 - PedF, Botanická zahrada, Kejbaly, , Vinohrady 100, budova F

#### 4.7 OBJEKT BPB02 - PedF, Botanická zahrada, Kejbaly, Vinohrady 100, budova G garáž

#### 4.8 OBJEKT BPB00 - PedF, Botanická zahrada, Kejbaly, Vinohrady 100, budova S skleník

##### Měření tepla.

Měření tepla se nepožaduje. Vytápění je plynové ( kotel + lokální topidlo. ) TV je připravováno v boileru.

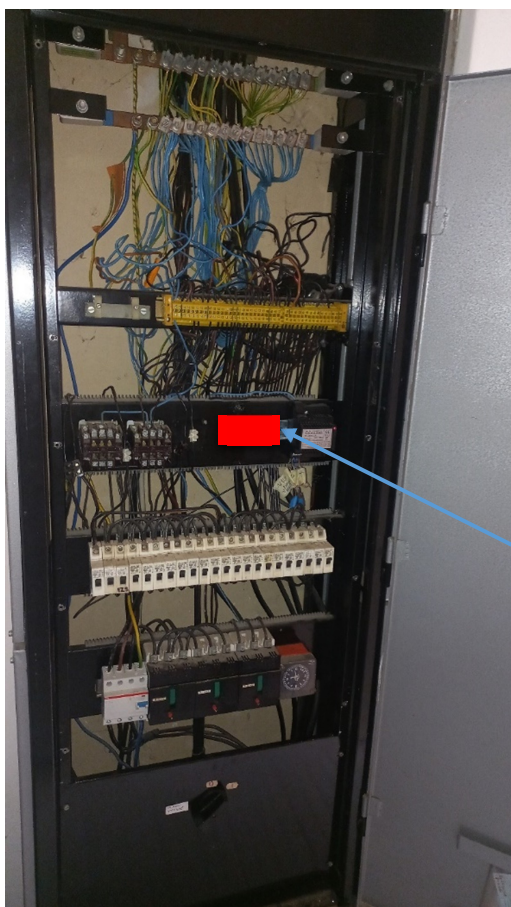
##### Měření elektrické energie

Měření el. energie **obj F,G,S** není realizováno.

Celý areál je měřen fakturačním měřidlem v rozvaděči RE u vstupu do areálu. Hlavní jistič 20A. Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **RH** v budově F podružné, přímé 3f. měření el. energie . Z tohoto rozvaděče je napojeno osvětlení ve skleníku ( budova S) jednofázovým jističem 10A. Do skleníku je natažena prodlužka z venkovní zásuvky . **Jedná se o bezvýznamný odběr.**

Z rozvaděče RE je také napojen rozvaděč RMO pro budovu G – garáž. Zde je měření pro garáže zbytečné. Z rozvaděče RMO je ještě napojen zákazník s vlastním 3f podružným měření DTS 353 ( měřidlo asi nebude mít výstup BMS).

Spotřeba garáží by se vypočetla RE – RH – elektroměr zákazníka.



1x 3f. elektroměr  
Přímé měření 80A

Rozvaděč RH

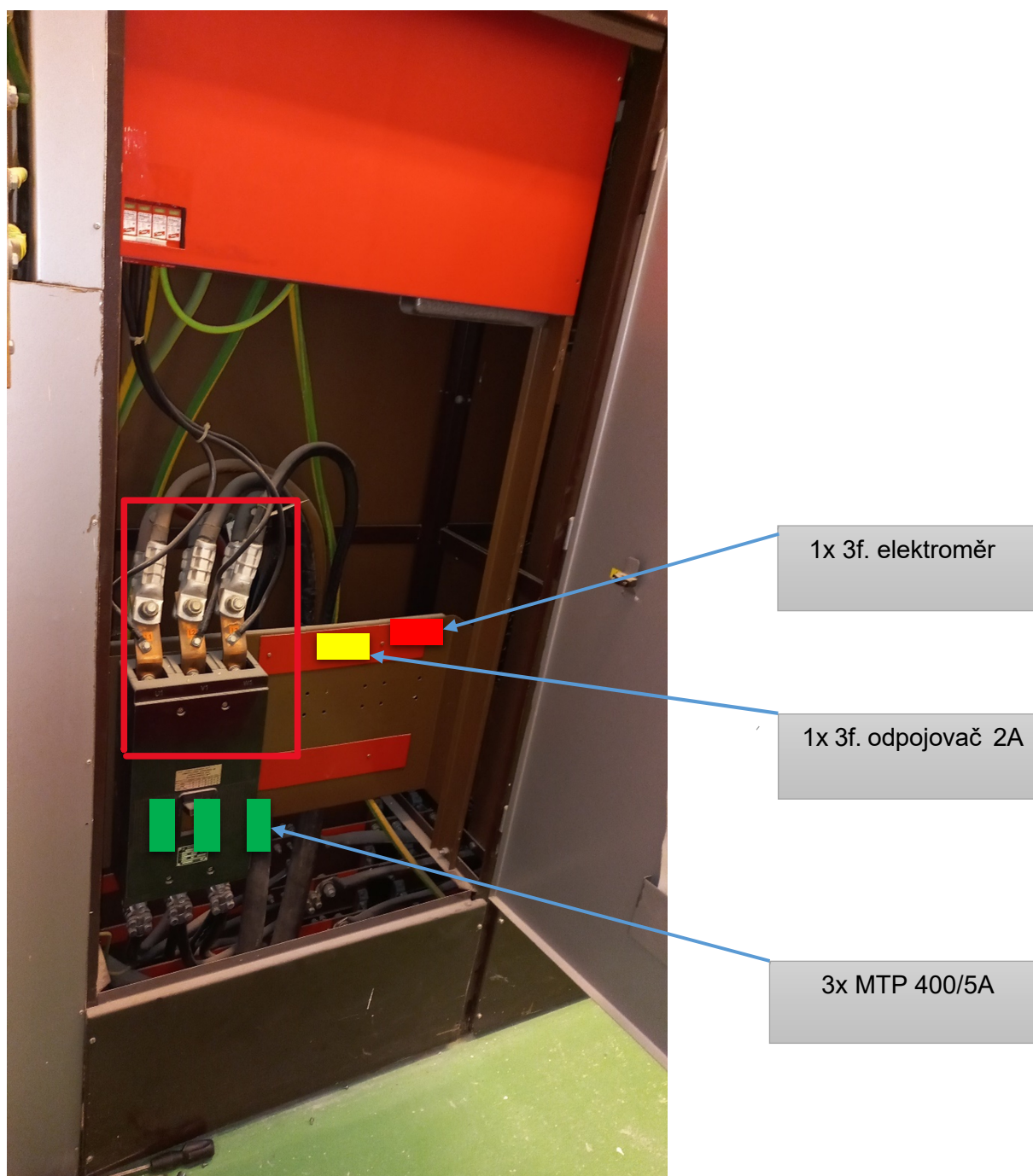


## 4.9 OBJEKT BBA05- PedF, budova A ,Pořičí 9

Měření tepla je stávající

Měření elektrické energie

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



Rozvaděč **05RH0-1**

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **05RH0-1** v bloku A podružné, nepřímé 3f. měření el. energie . Do rozvaděče by se doplnily MTP (měřící transformátor proudu) , pojistkový odpojovač a elektroměr s komunikací.

Dle dokumentace je přívod tvořen kabelem 2x AYKY 3x240+120. Hlavní vypínač rozvaděče 400A. Odjištění kabelu je v trafostanici.

Stávající vypínač je nutno posunout nahoru a upravit přívody tak, aby se za výstup daly umístit MTP.

#### 4.10 OBJEKT BBA03- PedF, budova D ,Pořičí 31

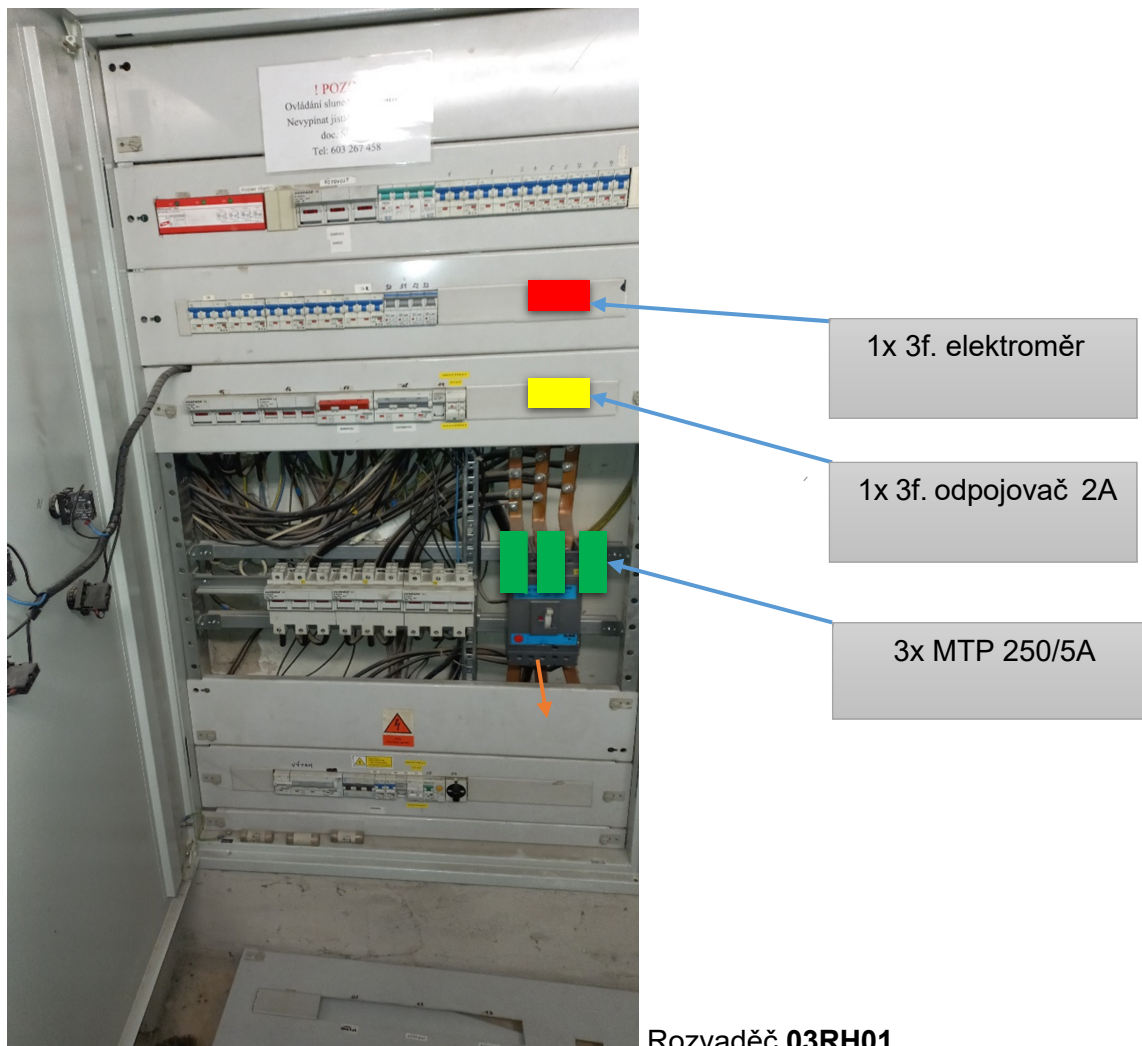
**Měření tepla je stávající**

**Měření elektrické energie**

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

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **03RH01** v bloku D podružné, nepřímé 3f. měření el. energie . Do rozvaděče by se doplnily MTP (měřící transformátor proudu) , pojistkový odpojovač a elektroměr s komunikací.

Hlavní vypínač rozvaděče je 250A. Stávající vypínač je nutno posunout dolů a upravit přívody tak, aby se za výstup daly umístit MTP.



#### 4.11 OBJEKT BBA01- PedF, budova B ,Pořičí 7

##### Měření tepla.

Ve výměňkové stanici (VS) je osazeno fakturační měření Tepláren Brno (celkové odebrané teplo - červená šipka).

Dále **je** osazeno celkové měření ÚT (označeno oranžovou šipkou). Na všech topných větvích **je** měření, tzn. i pro budovy B a Y. Teplá voda je připravována ve VS centrálně pro všechny napojené budovy. Toto celkové teplo pro TV je rozdílem mezi měřením měřičem Tepláren a měřičem celkového tepla pro ÚT. Teplo pro TV pro budovy B a Y samostatně **nelze** zjistit bez komplikované úpravy VS.

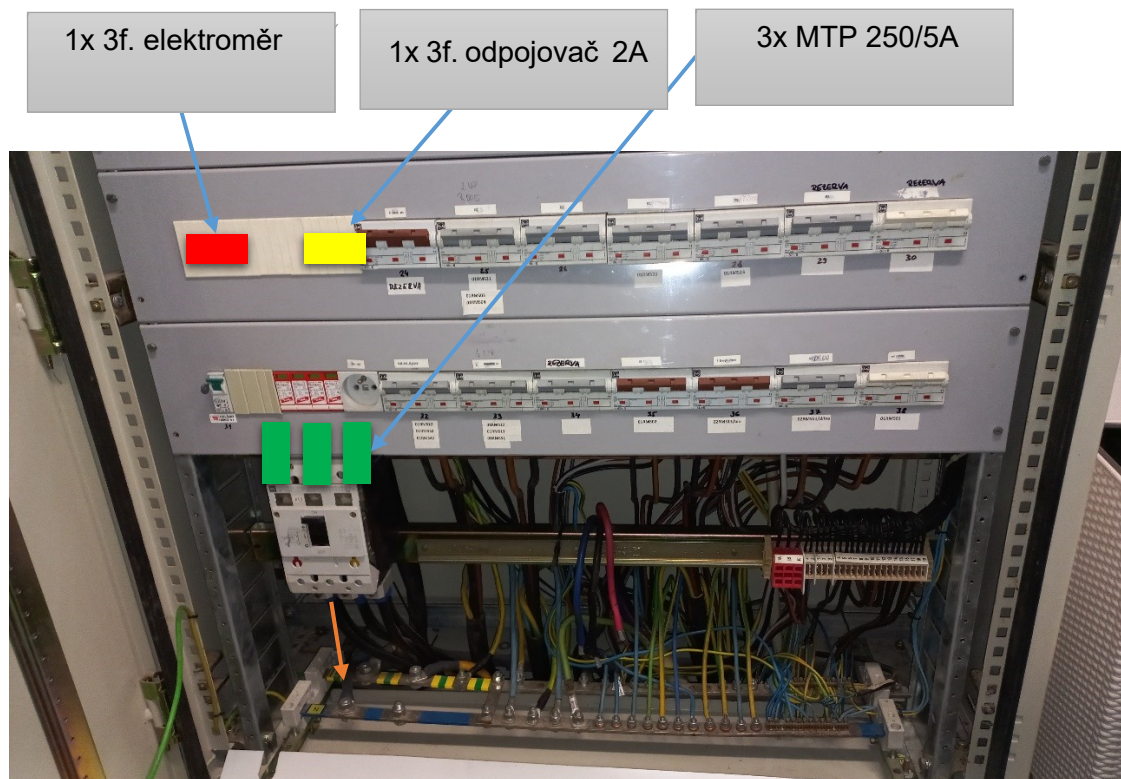
##### Měření elektrické energie

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

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **01RH0** v bloku B podružné, nepřímé 3f. měření el. energie . Do rozvaděče by se doplnily MTP (měřící transformátor proudu) , pojistkový odpojovač a elektroměr s komunikací.

Hlavní vypínač rozvaděče 250A.

Stávající vypínač je nutno posunout dolů a upravit přívody tak, aby se za výstup daly umístit MTP.



Rozvaděč **01RH**



## 4.12 OBJEKT BBA02- PedF, budova Y ,Pořičí 7

Měření tepla.

Vis obj B

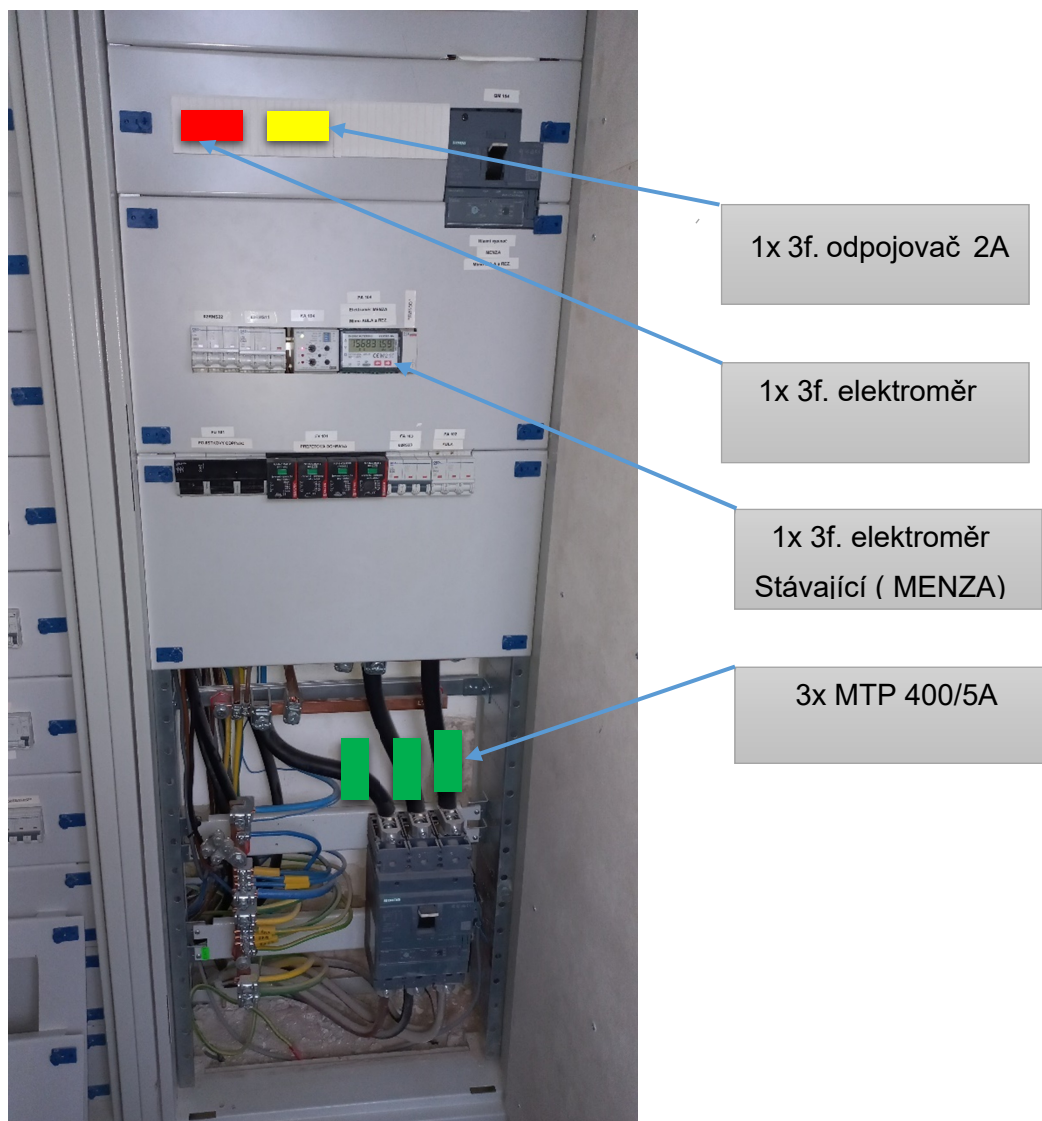
### Měření elektrické energie

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

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **02RMS10** v bloku Y podružné, nepřímé 3f. měření el. energie celého objektu. . Do rozvaděče by se doplnily MTP (měřicí transformátor proudu) , pojistkový odpojovač a elektroměr s komunikací. Provoz menzy je měřen stávajícím podružným elektroměrem.

Hlavní vypínač rozvaděče je 400A. Rozvaděč je napájen kabely 2x cyky -j 3x95+50 z RH1.

Stávající vývody upravit tak, aby se za výstup z vypínače daly umístit MTP.



Rozvaděč **02RMS10**



#### 4.13 OBJEKT BSB01- PřF, ÚFZ, Tvrdého 12

##### Měření tepla.

Zdrojem tepla je plynový závěsný kotel. Vyrobené teplo slouží pro vytápění i přípravu teplé vody v zásobníkovém ohřívači. Spotřeba plynu pro vytápění i přípravu TV je měřena dohromady fakturačním plynoměrem plynáren. Měřiče tepla osazeny nejsou. Osadit podružné měřiče tepla pro topení (měřič celkového tepla osadit nelze) a přípravu TV je sice možné, ale vzhledem k velikosti budovy a míře využití považuji toto za zbytečné.

##### Měření elektrické energie

Měření el. energie je stávající

#### 4.14 OBJEKT BMB01- RMU, Komenského nám. 2

##### Měření tepla.

Zdrojem tepla je parní výměníková stanice. Pro přípravu topné vody i teplé vody jsou osazeny výměníky pára - voda. Předehřev teplé vody je rovněž odpadním kondenzátem. Kromě fakturačního měření Tepláren Brno (červená šipka) **není** měření ÚT a TV osazeno (vyjma dílčího měření spotřeby teplé vody na jedné větvi). Vzhledem k tomu, že bude muset dojít k rekonstrukci výměníkové stanice v souvislosti s přechodem teplárenské sítě z páry na vodu, navrhuji nyní měření neosazovat. Při rekonstrukci v souvislosti z 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 se nepožaduje.

#### 4.15 OBJEKT BVD03- RMU, Nakladatelství MU, Rybkova 19

##### Měření tepla.

Zdrojem tepla je plynový závěsný kotel. Vyrobené teplo slouží jen pro vytápění. Teplá voda je v budově připravována elektricky. Spotřeba plynu pro vytápění je měřena fakturačním plynoměrem plynáren. Měřič tepla osazen není, jeho osazování považuji za nadbytečné.

##### Měření elektrické energie

Měření el. energie se nepožaduje.

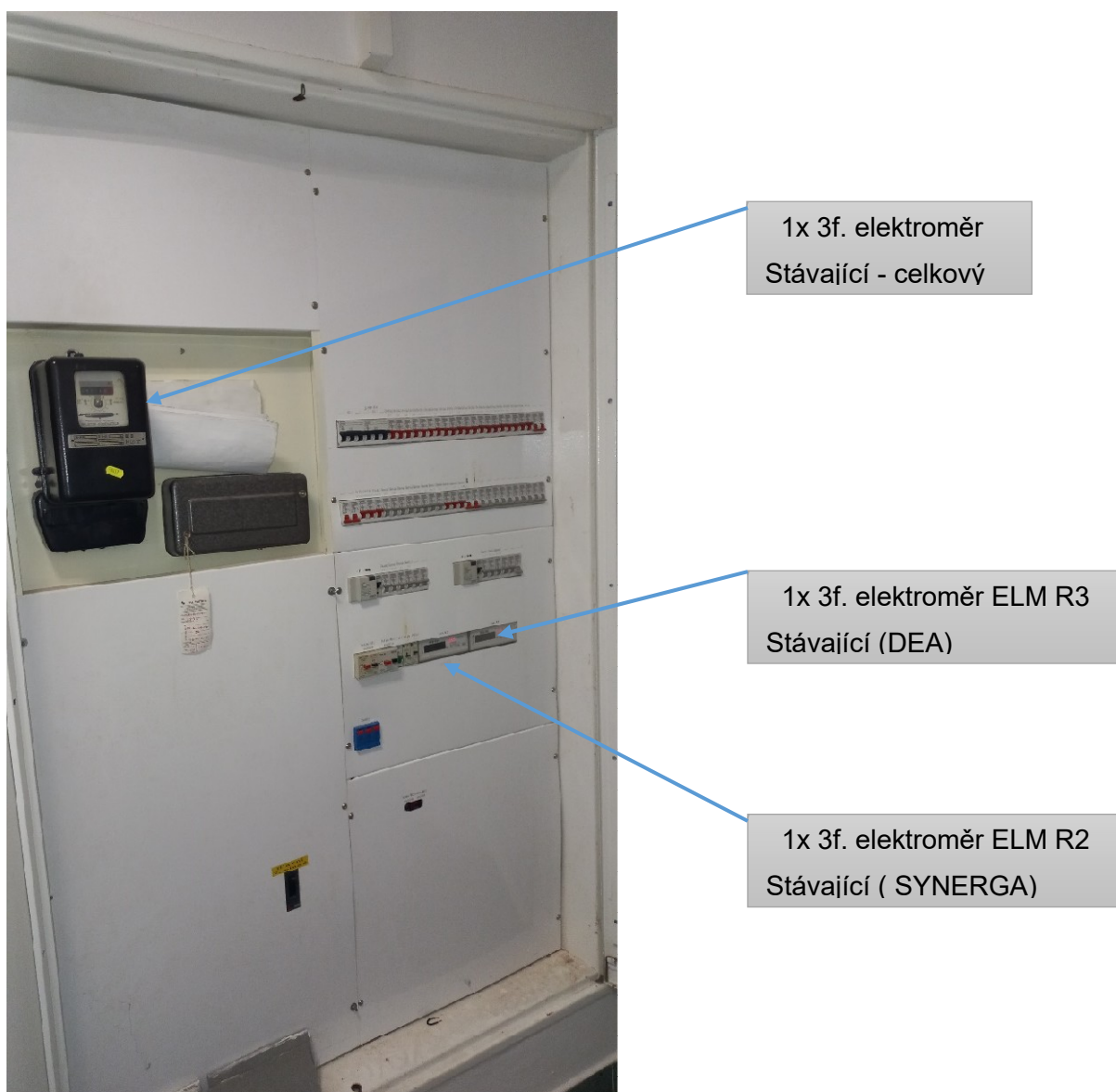
**4.16 OBJEKT BKA04 - SKM, admin. budova, Sladkého 13 ( slouží k pronájmu)**

Měření tepla.

Vytápění adm. budovy **je** v kotelně napojeno samostatnou měřenou větví. Příprava teplé vody je centrální i pro koleje, samostatně teplo pro TV měřit **nelze**.

**Měření el. energie obj administrativní budovy je stávající.**

V objektu je stávající hlavní měření. Dále jsou ještě realizovaná dvě podružná měření el. energie přístroji DTS-353 . Dle dokumentace je přívod do RH1 tvořen kabelem AYKY 4x70. Hlavní vypínač rozvaděče je 125A.



Rozvaděč RH1

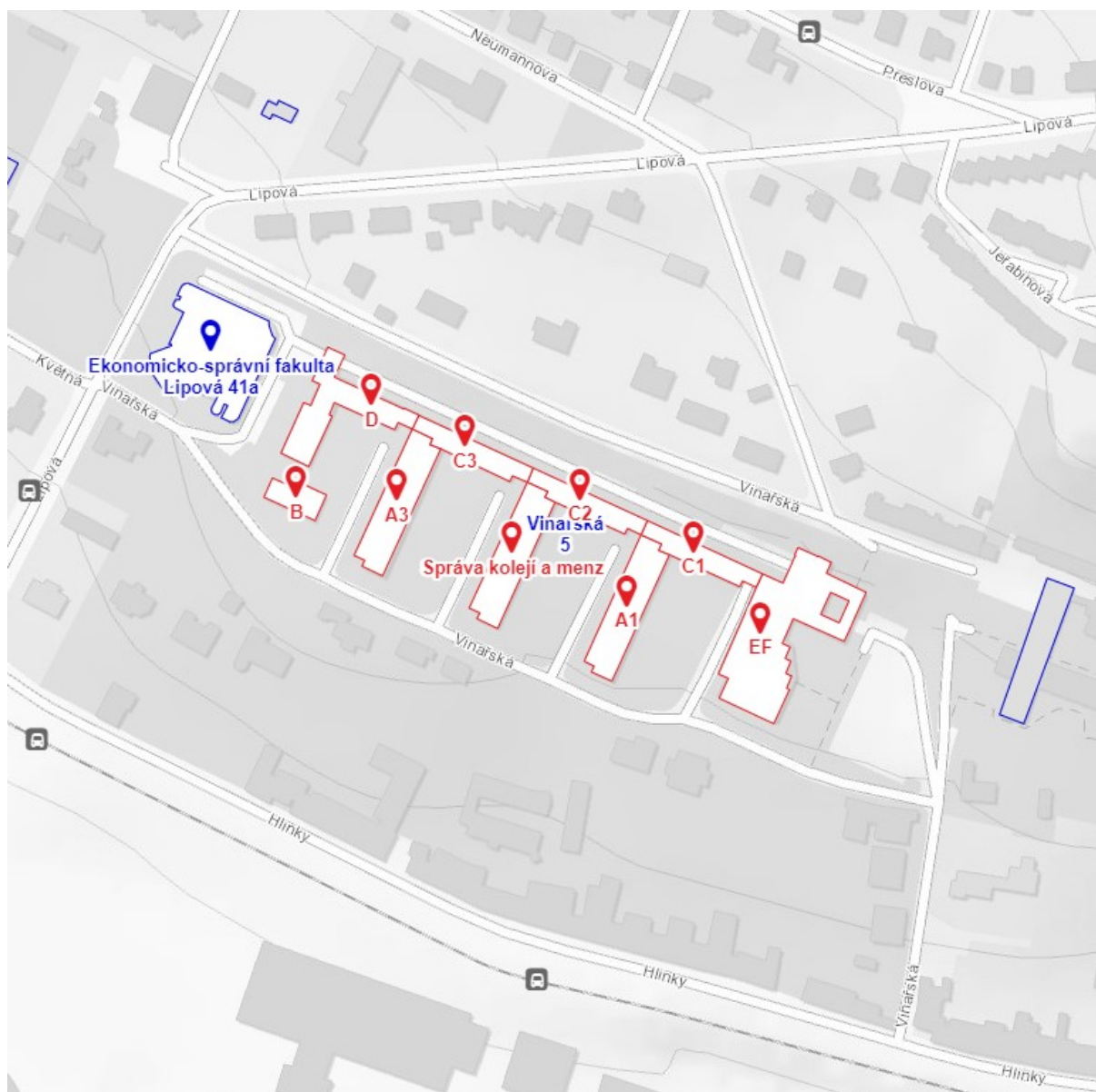
#### 4.17 OBJEKT BKA02 - SKM, kolej, Sladkého 13

Měření tepla.

Vytápění kolejí **je** v kotelně napojeno samostatnými měřenými větvemi. Příprava teplé vody je centrální i pro další objekty (administrativní budova, tělocvična), samostatně teplo pro TV měřit **nelze**.

**Měření el. energie obj je stávající .**



**OBJEKT - SKM koleje Vinařská 5**

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



**Měření tepla.**

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

**4.19 OBJEKT BPA01 – SKM, blok A1 - Vinařská 5****4.20 OBJEKT BPA02 – SKM, blok A2 - Vinařská 5****4.21 OBJEKT BPA03 – SKM, blok A3 - Vinařská 5**

Objektová předávací stanice je vždy společná pro ubytovací část – A a krček – C. Na vstupu potrubí je celkové měření ÚT + 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 **obj A1** je stávající.

Spotřeba objektu A1 je měřena v rozvaděčích **HRA , HRB** . Je zde provedeno podružné, nepřímé 3f. měření el. energie .

Hlavní vypínač rozvaděče má hodnotu 316 A.



Rozvaděč **HRA**



Rozvaděč **HRB**

3f. elektroměr  
Stávající

**Měření el. energie .**

Měření el. energie **obj A2** je stávající.

Spotřeba objektu A2 je měřena v rozvaděčích **HRA , HRB** . Je zde provedeno podružné, nepřímé 3f. měření el. energie .

Hlavní vypínač rozvaděče má hodnotu 316 A.



Rozvaděč **HRA**



Rozvaděč **HRB**

3f. elektroměr  
Stávající

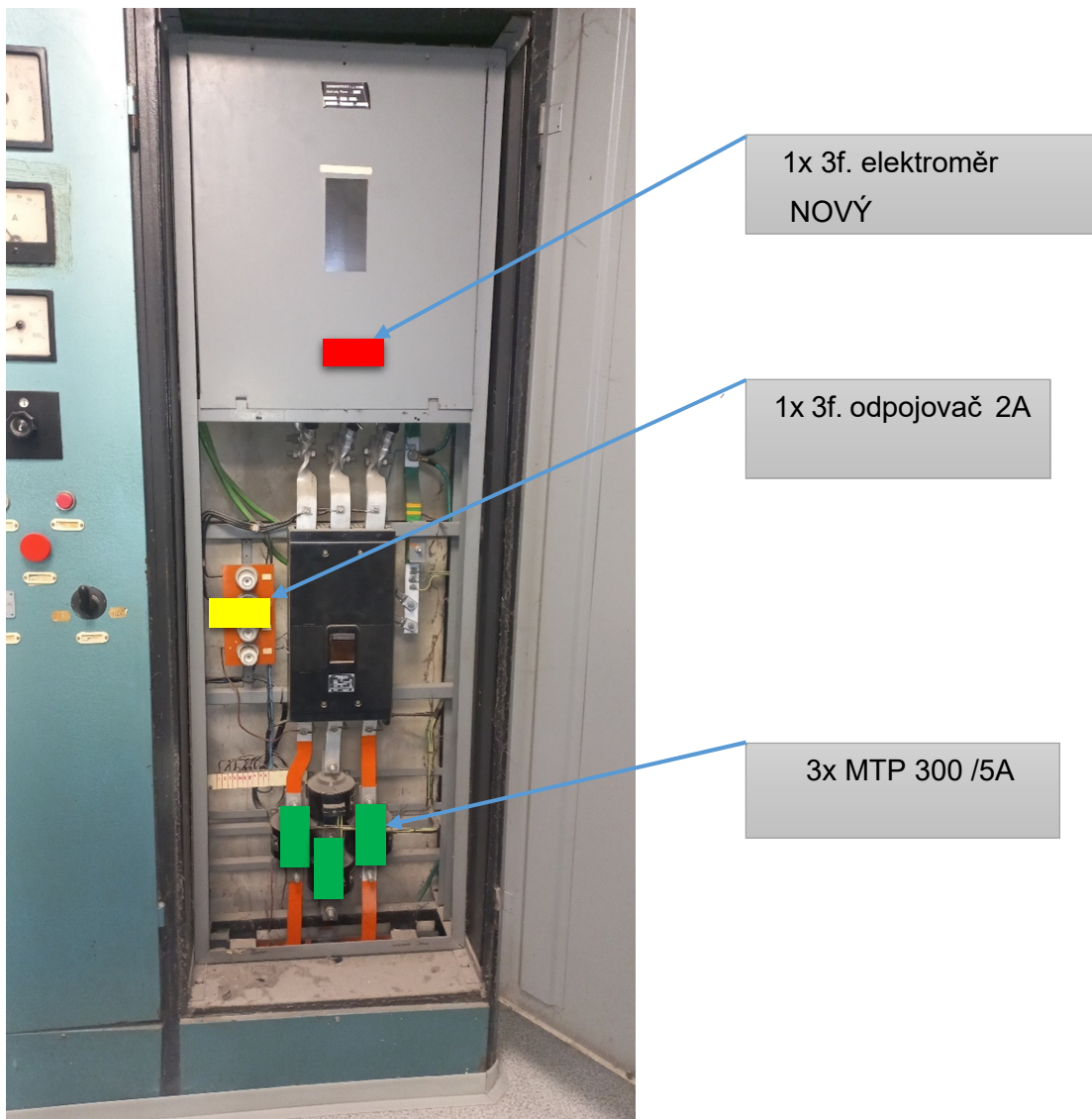


**Měření el. energie .**

Měření el. energie **obj A3** není realizováno.

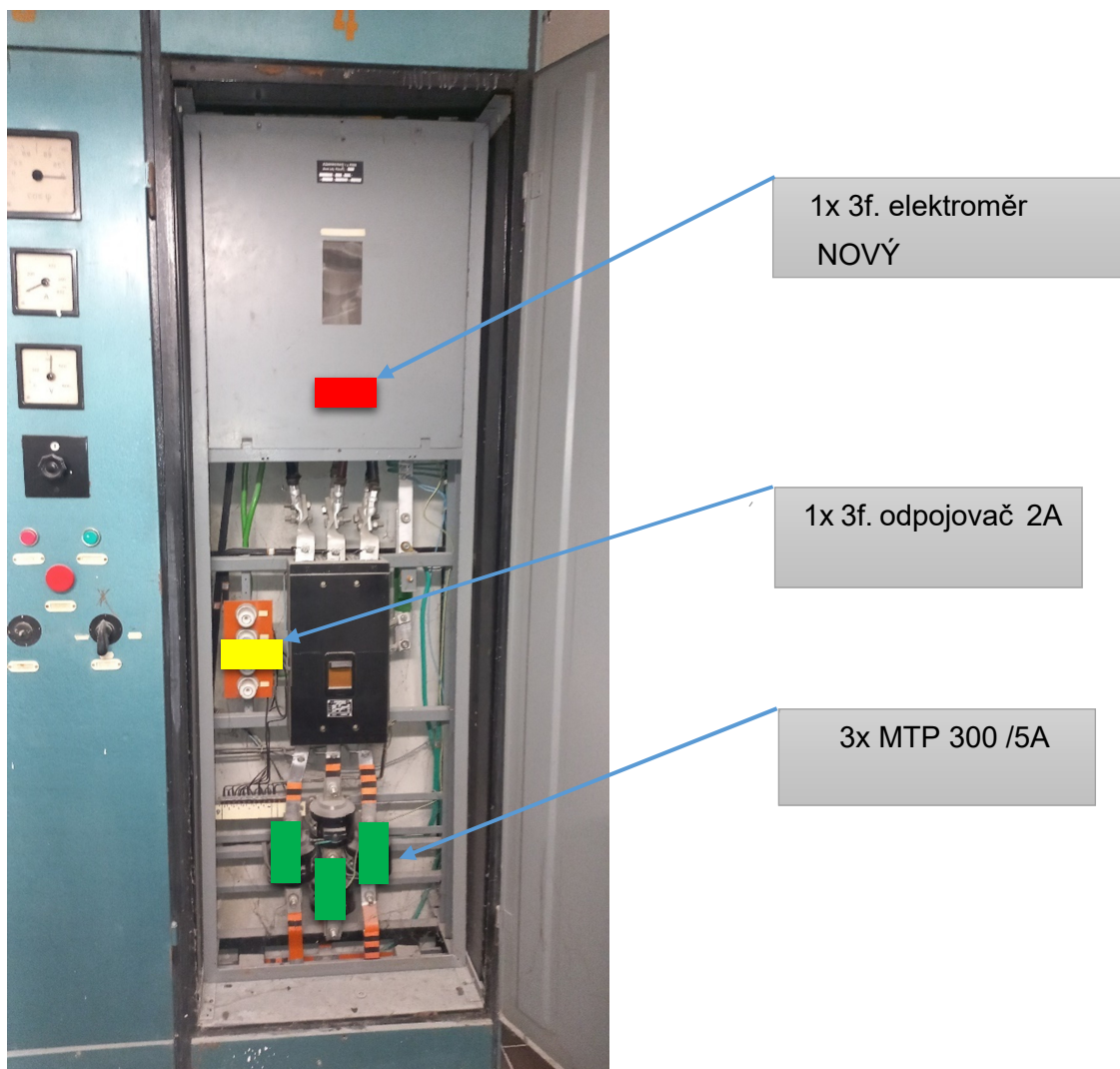
Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **HRA** , **HRB** v bloku A3 podružné, nepřímé 3f. měření el. energie . Do rozvaděče by se doplnily MTP (měřicí transformátor proudu) , pojistkový odpojovač a elektroměr s komunikací.

Hlavní vypínač rozvaděče má hodnotu 316 A.



Rozvaděč **HRA** - **obj A3**





Rozvaděč HRB - obj A3

#### 4.22 OBJEKT BPA04 – SKM, blok C1 - Vinařská 5

#### 4.23 OBJEKT BPA05 – SKM, blok C2 - Vinařská 5

#### 4.24 OBJEKT BPA06 – SKM, blok C3 - Vinařská 5

Měření el. energie v **obj C1** ( krček) není realizováno.

Na chodbě krčku je umístěn rozvaděč **RJ45**, který je napájen z RIS v koridoru 1PP. Z rozvaděče je napájena recepce a pronajatý prostor, který má podružné měření.

V rozvaděči RJ45 je možné zhotovit celkové podružné měření.



rozvaděč **RJ45** - **obj C1**

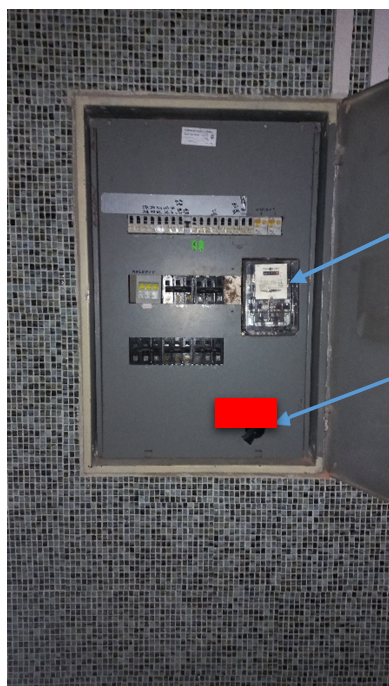


rozvaděč **RJ45** - **obj C2**

Měření el. energie v **obj C2** ( krček) není realizováno.

Na chodbě krčku je umístěn rozvaděč **RJ45**, který je napájen z RIS v koridoru 1PP. Z rozvaděče je napájena recepce a pronajatý prostor, který má podružné měření.

V rozvaděči RJ45 je možné zhotovit celkové podružné měření.



1x 3f. elektroměr  
Stávající (PRONÁJEM)

1x 3f. elektroměr  
NOVÝ

rozvaděč **RJ45**

Měření el. energie v **obj C3** ( krček) není realizováno.

Na chodbě krčku je umístěn rozvaděč **RJ45**, který je napájen z RIS v koridoru 1PP. Z rozvaděče je napájena recepce a pronajatý prostor, který má podružné měření.

V rozvaděči RJ45 je možné zhotovit celkové podružné měření.

**4.25 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 **obj E,F** je stávající.



## 4.26 OBJEKT BKA01 – SKM, koleje, hotel - bří. Žůrků 5

Měření tepla je stávající.

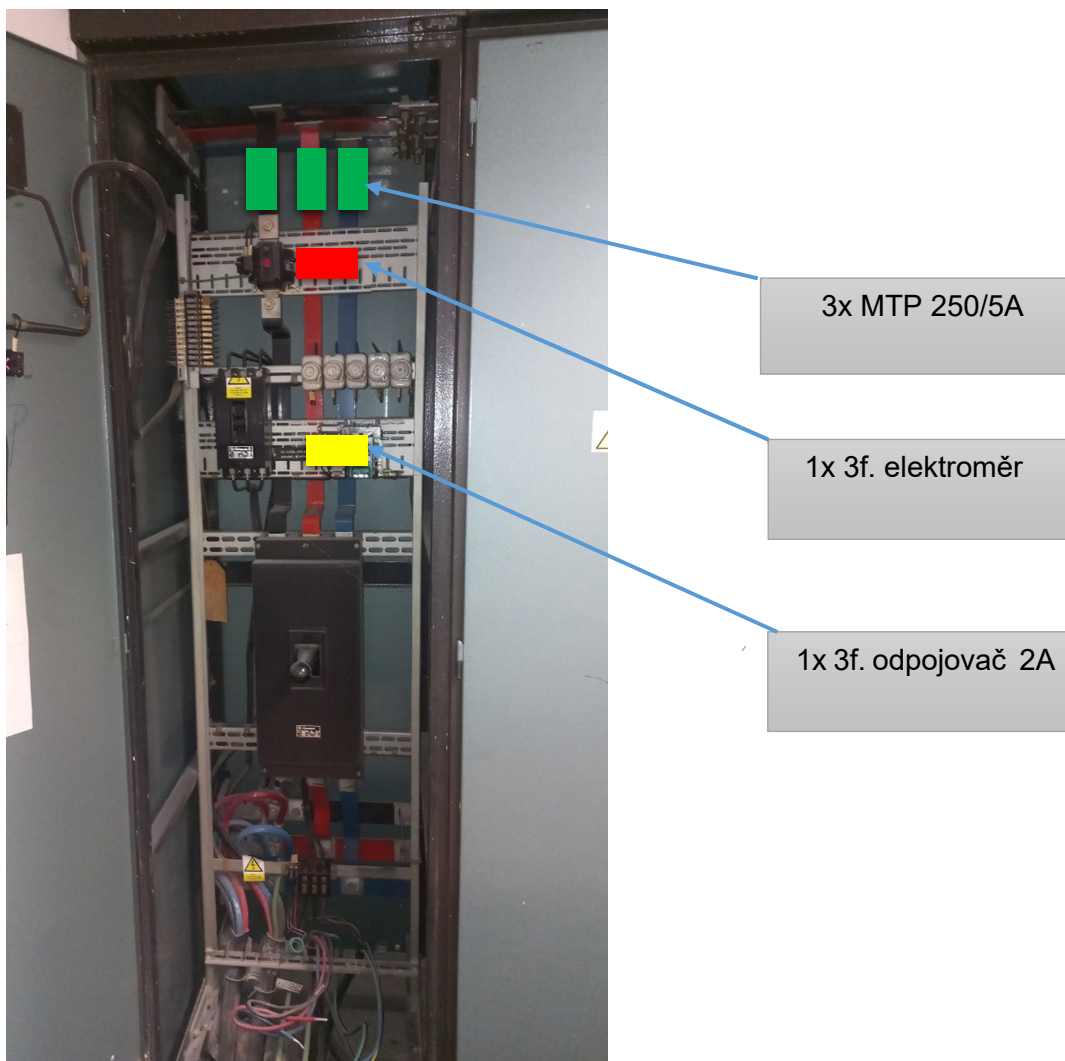
### Měření el. energie .

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

Na základě požadavku investora je možno zřídit v rozvaděči **RH1.2** v bloku A a **RH1.2** v bloku B podružné, nepřímé 3f. měření el. energie . Do každého rozvaděče by se doplnily MTP, pojistkový odpojovač a elektroměr s komunikací.

### BLOK A

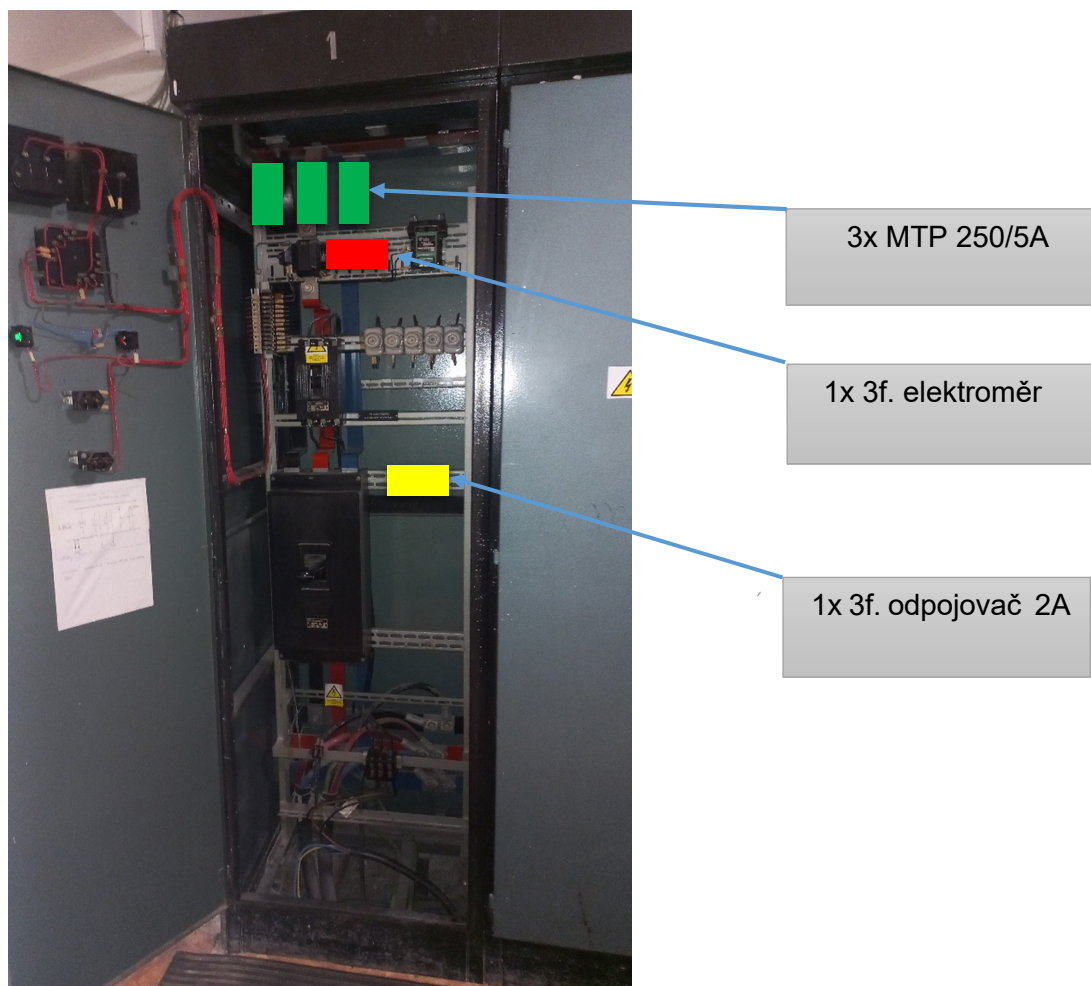
Dle dokumentace je přívod tvořen kabelem 2x AYKY 4x150. Hlavní vypínač rozvaděče 250A. Odjištění kabelu je v RIS 3 u TS.



Rozvaděč **RH1.2** –1PP blok A

**BLOK B**

Dle dokumentace je přívod tvořen kabelem 2x AYKY 4x150. Hlavní vypínač rozvaděče 250A. Odjištění kabelu je v RIS 3 u TS.



Rozvaděč RH1.2 -1PP blok B

#### 4.26 OBJEKT BKA05 – SKM, vinárna - bří. Žůrků 5

##### Měření tepla.

Vytápění vinárny (restaurace) **je** napojeno v předávací stanici pro koleje samostatnou měřenou větví (červená šipka). Příprava teplé vody je v předávací stanici centrální i pro koleje, samostatně teplo pro TV vinárny měřit **nelze**. V předávací stanici je pro vinárnu ale měření spotřeby teplé vody (vodoměry na potrubí teplé vody a cirkulace).

##### Měření el. energie .

Měření el. energie **obj** je stávající.

#### 4.27 OBJEKT BNB01 – SKM, kolej - Kounicova 50

##### Měření tepla.

Zdrojem tepla pro ÚT a TV je horkovodní výměňková stanice jen pro tuto budovu. Ve výměňkové stanici **je** měření celkového tepla (ÚT + TV). Je to fakturační měření Tepláren Brno. Příprava TV **je** vybavena měřením . Teplo pro ÚT je rozdílem mezi oběma měřeními.

##### Měření el. energie .

Měření el. energie **obj** není požadováno.

#### 4.28 OBJEKT BLA02 – SKM, kolej - Mánesova 12a

##### Měření tepla.

Zdrojem tepla pro ÚT a TV je horkovodní výměňková stanice v kolejích VUT. Pro kolej Mánesova 12a je z této výměňkové stanice vedena samostatná větev. Ve výměňkové stanici **je** měření tepla pro ÚT . Příprava teplé vody pro kolej Mánesova 12a je ve výměníku pro tuto kolej v samostatném modulu. Příprava TV **je** vybavena měřením.

##### Měření el. energie .

Měření el. energie **obj** je stávající.

#### 4.29 OBJEKT BVA10 – SKM, kolej - Veverí 29

##### Měření tepla.

Zdrojem tepla pro ÚT a TV je plynová kotelná. V kotelně **je** měření celkového vyrobeného tepla (ÚT + TV). Příprava TV **je** vybavena měřením (vyznačeno modrou šipkou). Teplo pro ÚT je rozdílem mezi oběma měřeními.

##### Měření el. energie .

Měření el. energie **obj** není požadováno.

#### 4.31 OBJEKT BVA11 – lektorský dům - Grohova 11

##### Měření tepla.

Teplá voda je připravována v zásobníkovém plynovém ohřívači. Spotřeba plynu pro vytápění i přípravu TV je měřena dohromady fakturačním plynoměrem plynáren. Měřit spotřebu plynu nebo tepla pro vytápění dalším podružným plynoměrem nebo měřičem tepla a spotřebu plynu (a tím tepla) pro přípravu teplé vody dalším podružným plynoměrem je sice možné, ale vzhledem k velikosti budovy považují toto za zbytečné.

##### Měření elektrické energie.

Investor na tomto objektu měření el. energie nepožaduje.

#### 4.32 OBJEKT JTA01 – UCT nám. Zachariáše z Hradce 2, Telč

##### Měření tepla.

Zdrojem tepla pro ÚT a TV je plynová kotelná. V kotelně **není** měření celkového vyrobeného tepla ani TV. Otopné větve neodpovídají rozdělení budovy podle nájemců.





Kotelna

Rozvaděč MaR  
DT1



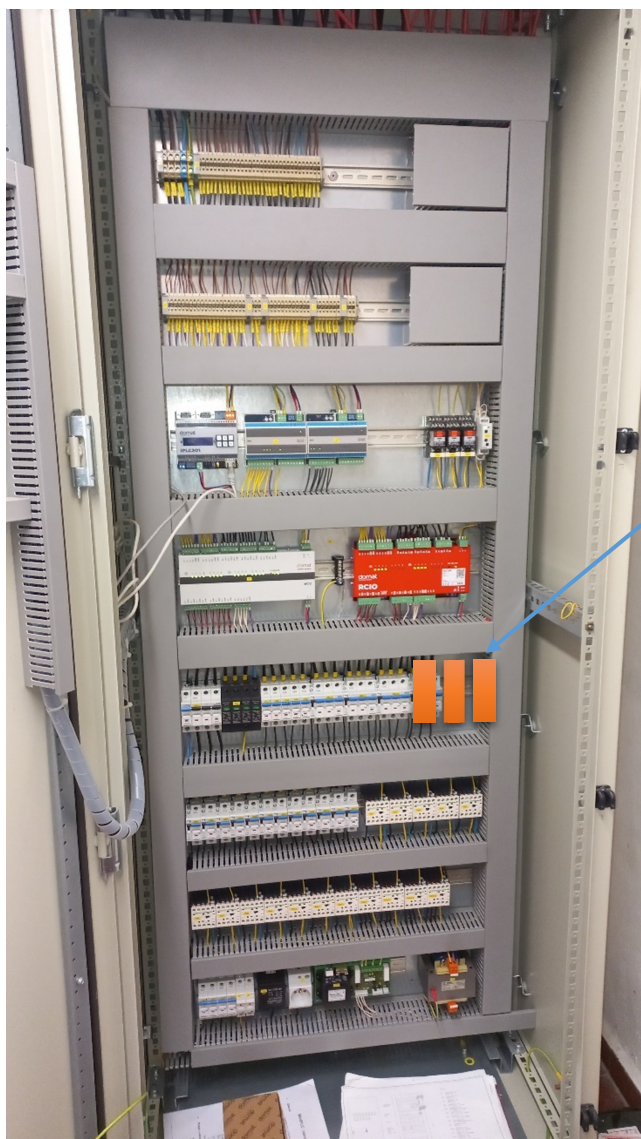
Měření celkového vyrobeného tepla (ÚT + TV) lze umístit do místa, vyznačeného červeným oválem.



Měření tepla pro TV **Ize** umístit do místa, vyznačeného modrým oválem. Teplo pro ÚT bude rozdílem mezi oběma měřeními.

Poznámka:

Doporučuji doplnit i měření množství studené vody (VODOMĚR), která slouží pro přípravu TV. A i přesto, že bude možno stanovit spotřebu tepla pro ÚT, bude se jednat jen o celkovou spotřebu. Na otopné větve nemá cenu osazovat další měření, protože neodpovídají rozdělení budovy podle nájemců.



3x 1f. jistič 6A

Rozvaděč **DT1**

Napájení měřiče tepla a vody bude provedeno z rozvaděče **RMDT**, který je umístěn v kotelně. Do rozvaděče se osadí 2x 1f. jistič 6A pro MT a 1x 1f. jistič 6A pro vodoměr. Kabeláž bude provedena kabelem CYKY-J 3x1,5 na povrchu. Uložení kabelu bude v PVC liště nebo trubce.

**Měření elektrické energie.**

Investor na tomto objektu měření el. energie nepožaduje.

( V objektu je spousta podružných elektroměrů)



#### 4.33 OBJEKTY UKB – Kamenice 3,5,34

Na základě našeho požadavku ze dne 27.11.2023 bylo odpovězeno.

\*\*\*\*\*

Je potřeba projít objekty na adrese Kamenice 3 a 5 a 34. Pokud v objektech nebudou podružná měření, musíme hlavní rozvaděč odkrytovat, nafotit a vymyslet umístění elektroměru + MT.

\*\*\*\*\*

Dobrý den, vážený pane inženýre, všechny objekty v UKB MU vybaveny měřicími přístroji včetně integrace do BMS.

S pozdravem a přáním pěkného dne

**Ing. Petro Saranchuk**  
Technik měření a regulace

\*\*\*\*\*

#### 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:

##### **Výměňíková 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

### Napájení měřiče tepla

Napájení měřičů tepla bude provedeno novým přívodem CYKY-J 3x1,5 ze stávajících rozvaděčů. V rozvaděči bude doplněn 1f jistič 6A. Úprava bude provedena 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

### 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 nízkonapěťových 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

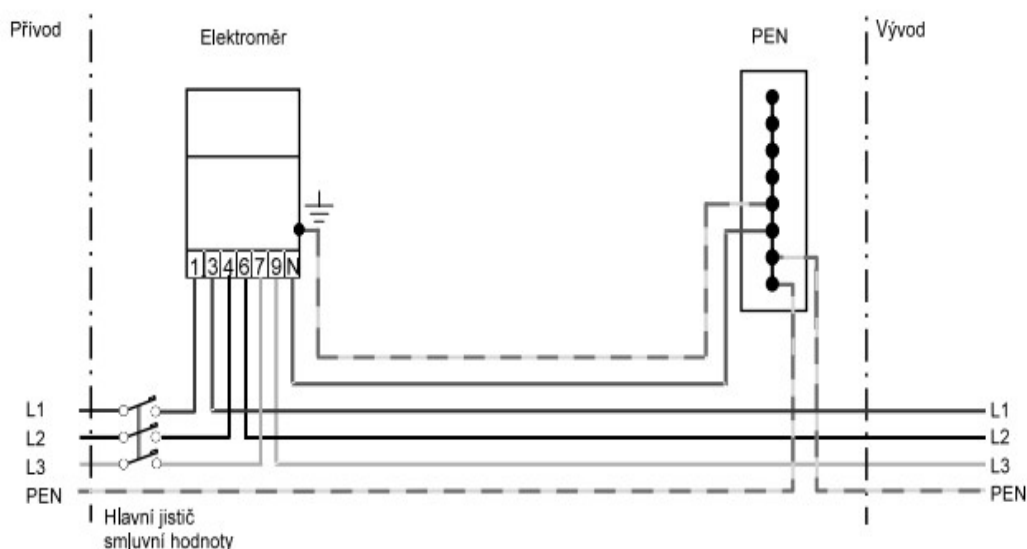
## Měřidla energií a médií

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.

## **Přímé měření**

Přívod a vývod elektroměru bude proveden plným vodičem Cu o průřezu 6-16 mm<sup>2</sup>. 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.

## 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.

Elektroměry pro přímé měření se osazují pouze do 80 A (včetně) jmenovitého proudu hlavního jističe. Pro měření nad 80 A jmenovitého proudu hlavního jističe je nutné použít nepřímé měření s úředně ověřenými měřicími transformátory proudu (MTP).

MTP určené pro fakturační měření jsou majetkem odběratele.

MTP musí odpovídat třídě přesnosti 0,5 S, jmenovitý sekundární proud musí být 5 A, jmenovitá zátěž měřících transformátorů min. 10 VA. Lze použít pouze MTP schválené k používání na území České republiky a úředně ověřené autorizovaným metrologickým střediskem (tzn. že budou opatřeny úřední značkou „K“ a letopočtem). Značka musí být viditelná i na instalovaném MTP. MTP musí být umístěny tak, aby bylo možné v případě potřeby PDS jednoduše zkontrolovat jejich zapojení a výrobní štítek MTP.

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 mm<sup>2</sup>. Obvod pro napájení převodníku bude propojen Cu vodičem červené barvy o průřezu 1,5 mm<sup>2</sup>.

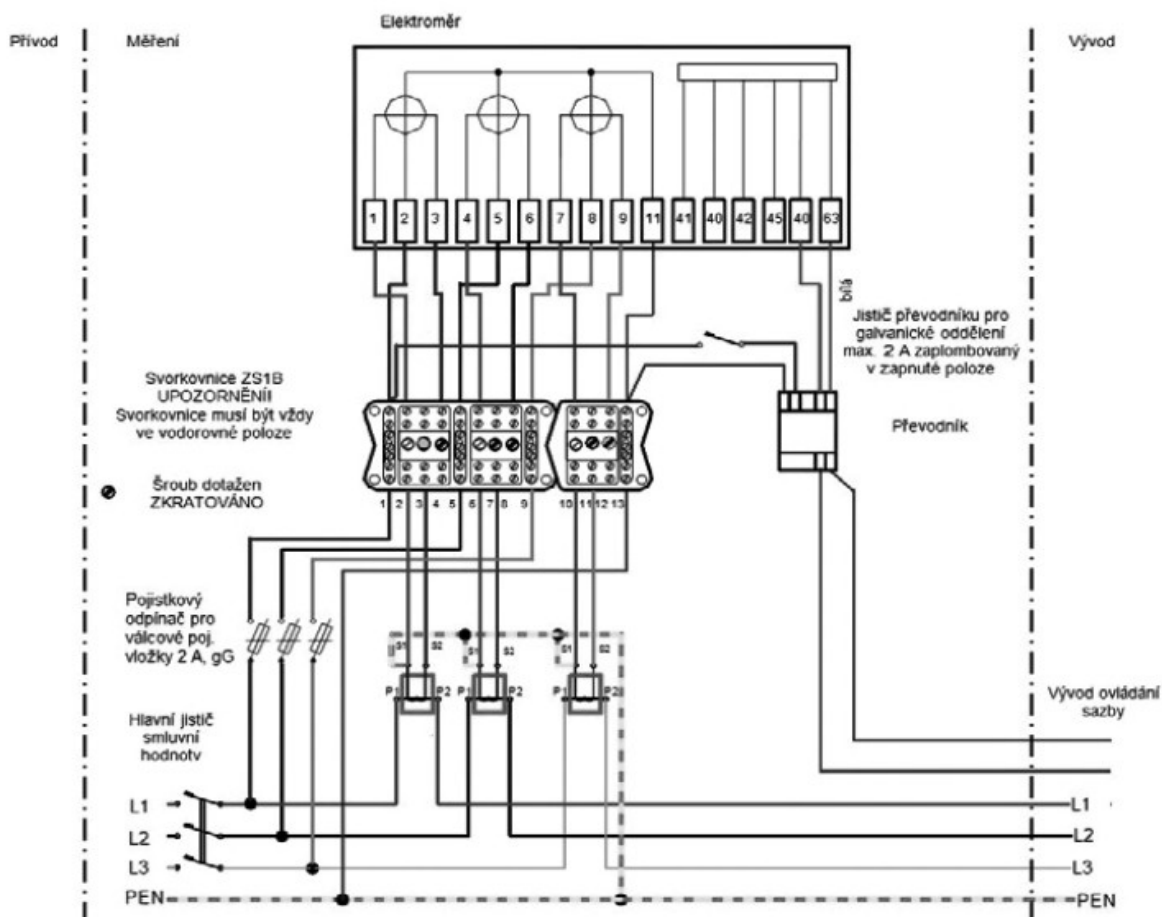


Barevné značení vodičů musí být následující:

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 slanými vodiči ukončenými lisovací dutinkou.

### Schema zapojení nepřímého měření



## 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 přívodech napájení

U třífázových elektroměrů musí být dodržen správný sled fází ( L1,L2,L3). Elektroměr musí být připojen na přívodní 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 jisticím 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

Dodavatel UT zajistí:

- Dodávku a zabudování měřičů tepla a vodoměrů s výstupem na BMS

## 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.