

## SMLOUVA O ZAVEDENÍ SYSTÉMU

### SMLUVNÍ STRANY:

#### 1. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

se sídlem: 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava – Poruba  
zastoupena: doc. Dr. Ing. Tadeášem Ochodkem – ředitelem Výzkumného energetického centra  
IČO: 61989100  
DIČ: CZ61989100  
Bankovní spojení: [REDAKCE]  
(dále jen „**Objednatel**“) a

#### 2. SES BOHEMIA ENGINEERING, a.s.

se sídlem: Bezdrevská 539, 198 00 Praha 14  
zápis v obchodním rejstříku (je-li): vedeném Městským soudem v Praze oddíl B, vložka 5219  
zastoupen: [REDAKCE] předseda představenstva  
[REDAKCE] člen představenstva  
[REDAKCE] člen představenstva  
[REDAKCE] člen představenstva  
IČ: 25648241  
DIČ: CZ25648241  
bankovní spojení: Komerční banka, a.s., pobočka Smíchov Praha 5  
č.ú.: [REDAKCE]  
(dále jen „**Zhotovitel**“)  
(Objednatel a Zhotovitel dále v této smlouvě společně též jen jako „**smluvní strany**“)

dnešního dne uzavřely tuto smlouvu (dále jen „**Smlouva**“)

### I. ÚVODNÍ USTANOVENÍ

1. Objednatel uzavírá se Zhotovitelem tuto smlouvu za účelem realizace předmětu zakázky dle specifikace v přílohách této Smlouvy. Objednatel za tímto účelem zadal veřejnou zakázku s názvem „Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO – budova IET, CPIT, VSH a další - II.“ (dále jen „**Veřejná zakázka**“). Na základě tohoto zadávacího řízení pak byla pro realizaci Veřejné zakázky vybrána jako nejvhodnější nabídka Zhotovitele.

2. Zhotovitel touto Smlouvou garantuje Objednateli splnění zadání Veřejné zakázky a všech z toho vyplývajících podmínek a povinností převzatých Zhotovitelem v rámci zadávacího řízení Veřejné zakázky podle zadávací dokumentace a nabídky Zhotovitele.
3. Zhotovitel je vázán svou nabídkou předloženou Objednateli v rámci zadávacího řízení na zadání Veřejné zakázky.

## II. PŘEDMĚT SMLOUVY

1. Zhotovitel je povinen dodat a zavést pro Objednatele **System energetického managementu v areálu VŠB-TUO – budova IET, CPIT, VSH a další** (dále jen „**System**“) blíže specifikovaný v zadávací dokumentaci k Veřejné zakázce s názvem „Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO – budova IET, CPIT, VSH a další - II.“ a v nabídce zhotovitele předložené v rámci Veřejné zakázky.
2. Zhotovitel je zároveň povinen poskytnout Objednateli společně se zavedením Systemu tyto služby:
  - a) implementaci systému v sídle Objednatele,
  - b) kompletní zaškolení obsluhy v sídle Objednatele,
  - c) přidělení uživatelských práv,
  - d) zkušební provoz v délce min. 14 dnů,(souhrnně dále také jen „**Plnění**“ nebo „**plnění**“).
3. Zhotovitel se zavazuje převést na Objednatele vlastnická/uživatelská práva ke všem věcem tvořícím Plnění a rovněž práva duševního vlastnictví, která jsou převoditelná či poskytují oprávnění Objednateli užít a měnit nehmotné části Plnění v případě, že práva duševního vlastnictví převoditelná nejsou (např. autorská práva), a to v rozsahu stanoveném touto Smlouvou.
4. Objednatel se touto Smlouvou zavazuje poskytnout Zhotoviteli nezbytně nutnou součinnost při poskytování Plnění Zhotovitelem v rozsahu vyplývajícím z této Smlouvy.
5. Objednatel se zavazuje řádně a včas provedené Plnění převzít a zaplatit Dodavateli dohodnutou cenu, a to za podmínek stanovených dále touto Smlouvou. Objednatel je oprávněn nepřevzít Plnění, pokud Zhotovitel nedodá Plnění řádně a včas, zejména pokud Zhotovitel nedodá Plnění v dohodnuté kvalitě nebo množství, popř. Plnění má jiné vady, Zhotovitel nedodá potřebnou dokumentaci k Plnění či neposkytne licence k Plnění nebo neprovede činnosti podmiňující uvedení Plnění do provozu a jeho řádnou funkčnost.

### III. DOBA A MÍSTO PLNĚNÍ

1. Zhotovitel se zavazuje provést Plnění, tj. předat Objednateli Plnění dle odstavce 1. článku II. Smlouvy včetně instalace a dalších činností, vyjmenovaných v článku II. Smlouvy, tj. uvedení do provozu a předání dokladů dle článku II. Smlouvy, a to nejpozději do **31. 12. 2019**.
2. Místem plnění je Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172, 708 00 Ostrava-Poruba, kde bude Zhotovitelem provedena rovněž instalace Plnění, jeho uvedení do provozu a další související činnosti uvedené v článku II. Smlouvy a záruční servis. Zhotovitel se zavazuje informovat Objednatele o provedení Plnění v místě plnění a zároveň jej vyzvat k převzetí Plnění, a to nejméně 5 pracovních dnů předem.

### IV. PROVEDENÍ PLNĚNÍ

1. Vlastnické právo k Plnění a nebezpečí škody na Plnění přechází ze Zhotovitele na Objednatele okamžikem provedení Plnění, tj. dokončení a předání Plnění, včetně instalace Plnění a jeho uvedení do provozu, a to vše v sídle Objednatele. Smluvní strany sepíší protokol o předání a převzetí Plnění (dále také jen „předávací protokol“), jenž bude obsahovat:
  - a) označení předmětu Plnění a Smlouvy,
  - b) označení Objednatele a Zhotovitele
  - c) prohlášení Objednatele, že Plnění přijímá,
  - d) datum a místo sepsání,
  - e) jména a podpisy zástupců Objednatele a Zhotovitele,
  - f) eventuálně soupis drobných vad a nedodělků nebránících užívání (viz dále odst. 3 tohoto článku Smlouvy).
2. Plnění dle čl. II. odst. 1 je dokončeno, je-li předvedena jeho způsobilost sloužit svému účelu (po provedení instalace Plnění a jeho uvedení do provozu). Součástí povinností Zhotovitele provést Plnění dle této Smlouvy je též předání všech dokladů náležejících k Plnění, technické dokumentace, návodů, atestů a certifikátů a případně dalších dokladů, jsou-li potřebné k užívání Plnění.

3. Smluvní strany se výslovně dohodly, že Objednatel je povinen převzít pouze řádně provedené Plnění bez vad a nedodělků, pokud se Objednatel nerozhodne jinak. Pokud Objednatel převezme Plnění vykazující drobné vady a nedodělky nebrání tomu, aby Plnění sloužilo svému účelu, budou tyto drobné vady a nedodělky uvedeny v předávacím protokolu a Zhotovitel je povinen drobné vady a nedodělky odstranit nejpozději do 7 dnů ode dne předání a převzetí Plnění, nebude-li mezi Smluvními stranami písemně dohodnuto jinak. O odstranění drobných vad a nedodělků bude smluvními stranami sepsán protokol o odstranění vad a nedodělků.
4. V případě prodloužení Zhotovitele s odstraněním drobných vad a nedodělků v termínu dle odstavce 3. tohoto článku této Smlouvy o více než 5 dnů je Objednatel oprávněn odstranit drobné vady a nedodělky sám nebo prostřednictvím třetí osoby a Zhotovitel je povinen nahradit Objednateli veškeré náklady s tím spojené.

#### V. CENA PLNĚNÍ, PLATEBNÍ PODMÍNKY

1. Smluvní strany se dohodly na celkové a konečné ceně za plnění specifikované v čl. II. této Smlouvy a přílohách této Smlouvy ve výši **4 097 000,- Kč bez DPH**, sazba DPH ve výši 21%, tj. **DPH 860 370,- Kč, cena včetně DPH 4 957 370,- Kč**.
2. Celková cena je nepřekročitelná vyjma případů zákonné změny sazby DPH. V celkové ceně jsou zahrnuty veškeré náklady Zhotovitele spojené se splněním jeho závazků z této Smlouvy, tj. zahrnuje vytvoření Systému, jeho instalaci, školení a dokumentaci, včetně převodu práva výkonu majetkových autorských práv k Autorským dílům, technickou podporu, záruční servis, a dále náklady na dopravu, veškeré případné daně, cla, poplatky spojené s platebním stykem, jiné platby a další související náklady.
3. Nárok na zaplacení ceny plnění vzniká Zhotoviteli v okamžiku řádného provedení plnění dle čl. IV. této Smlouvy, a to na základě předávacího protokolu podepsaného oběma smluvními stranami bez výhrad včetně předání dokumentace ve smyslu této Smlouvy. V případě, že Objednatel v souladu s odst. 3. článku IV. této Smlouvy převzal plnění s drobnými vadami a nedodělky, vzniká Zhotoviteli nárok na zaplacení ceny plnění až řádným odstraněním drobných vad a nedodělků, a to na základě protokolu o odstranění vad a nedodělků.
4. Objednatel se zavazuje zaplatit celkovou cenu na základě řádného daňového dokladu – faktury, vystavené Zhotovitelem bez zbytečného odkladu po splnění podmínek předchozího odstavce. Faktura je splatná do 30 kalendářních dnů ode dne doručení faktury Objednateli. Zhotovitelem vystavená faktura musí obsahovat identifikaci této Smlouvy a předmětu plnění a

její přílohou musí být smluvními stranami podepsaný předávací protokol potvrzující protokolární převzetí plnění; v případě, že plnění bylo Objednatelem v souladu s odst. 3. článku IV. této Smlouvy převzato s drobnými vadami a nedodělkami, musí být přílohou faktury smluvními stranami podepsaný protokol o odstranění vad a nedodělků. Faktura dále musí splňovat náležitosti daňového a účetního dokladu dle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, v účinném znění, a zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů. V případě, že faktura takové náležitosti nebude splňovat, popř. bude chybně vyúčtována cena nebo DPH, bude Objednatelem vrácena do 20 dnů ode dne jejího doručení k opravení bez proplacení. V takovém případě běží u předmětné faktury lhůta splatnosti znovu ode dne doručení opravené či nově vyhotovené faktury Objednateli. Fakturu Zhotovitel doručí Objednateli doporučenou poštou na adresu Objednatele. Smluvní strany se dohodly na tom, že závazek zaplatit cenu plnění je splněn dnem odepsání příslušné částky z účtu Objednatele ve prospěch účtu Zhotovitele uvedeného na titulní straně této Smlouvy.

5. Daň z přidané hodnoty bude účtována podle platných ustanovení zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů, dále jen "zákon o DPH". Jestliže se Zhotovitel stane ke dni uskutečnění zdanitelného plnění nespolehlivým plátcem ve smyslu § 106a zákona o DPH, je Objednatel oprávněn provést dle ustanovení § 109 zákona o DPH zajišťovací úhradu DPH přímo na účet příslušného finančního úřadu; v takovém případě pak není Objednatel povinen uhradit částku odpovídající DPH Zhotoviteli a uhradí Zhotoviteli pouze částku zdanitelného plnění bez DPH.
6. Veškeré platby dle této Smlouvy budou Objednatelem placeny na účet Zhotovitele uvedený v záhlaví této Smlouvy. Zhotovitel prohlašuje, že jeho bankovní účet uvedený v této Smlouvě nebo ve faktuře je jeho účtem, který je správcem daně zveřejněn způsobem umožňujícím dálkový přístup v souladu s ust. § 96 zákona o DPH. Zhotovitel je povinen uvádět ve faktuře pouze účet, který je správcem daně zveřejněn v souladu se zákonem o DPH. Dojde-li během trvání této Smlouvy ke změně identifikace zveřejněného účtu, zavazuje se Zhotovitel bez zbytečného odkladu písemně informovat Objednatele o takové změně. Vzhledem k tomu, že dle ust. § 109 odst. 2 písm. c) zákona o DPH ručí příjemce zdanitelného plnění za nezaplacenou daň z tohoto plnění, pokud je úplata za toto plnění poskytnuta zcela nebo zčásti bezhotovostním převodem na jiný účet než účet poskytovatele zdanitelného plnění, který je správcem daně zveřejněn způsobem umožňujícím dálkový přístup, provede Objednatel úhradu ceny plnění pouze na účet, který je účtem zveřejněným ve smyslu ust. § 96 zákona o DPH. Pokud se kdykoliv ukáže, že účet Zhotovitele, na který Zhotovitel požaduje provést úhradu

ceny plnění, není zveřejněným účtem, není Objednatel povinen úhradu ceny plnění na takový účet provést; v takovém případě se nejedná o prodlení se zaplacením ceny plnění na straně Objednatele.

## **VI. POVINNOSTI STRAN**

1. Zhotovitel je povinen předat Plnění v požadované kvalitě a v termínu dle ustanovení této Smlouvy. Zhotovitel odpovídá za to, že předané Plnění má technické parametry stanovené v přílohách této Smlouvy, přičemž Plnění je prosté všech právních vad.
2. Zhotovitel je povinen dodat Objednateli veškeré podklady a dokumenty, které budou na základě platné legislativy a předpisů nutné pro jednání s orgány státní správy ve věci realizace samotné dodávky a následného provozování dodaného technologického celku nebo jeho jednotlivých částí.
3. Pokud bude Objednatel požadovat plnění odlišné od plnění specifikovaného v přílohách této Smlouvy, musí být o tomto vyhotovena písemná dohoda, kde bude odchylka přesně citována a specifikována.
4. Zhotovitel tímto prohlašuje, že Plnění dle této Smlouvy bude splňovat veškeré technické, právní, bezpečnostní a jiné normy a bude vyhovovat všem technickým, bezpečnostním, právním a jiným obecně závazným právním předpisům a současně prohlašuje, že Plnění dle této Smlouvy po kvalitativní stránce bude splňovat veškeré požadavky Objednatele na toto Plnění, resp. že toto Plnění bude zcela vyhovovat účelu, pro nějž Objednatel předmětné Plnění objednává, kdy současně prohlašuje, že je mu tento účel znám.
5. Zhotovitel se zavazuje k povinnosti archivovat veškeré písemnosti související s provedením Plnění podle této Smlouvy, a kdykoli po tuto dobu Objednateli umožnit přístup k těmto archivovaným písemnostem, a to do 31. 12. 2025, pokud český právní řád nestanovuje pro některé dokumenty lhůtu delší. Objednatel je oprávněn po uplynutí deseti let od ukončení Plnění podle této smlouvy od Dodavatele výše uvedené dokumenty bezplatně převzít.

6. Zhotovitel je povinen vůči třetím osobám zachovávat mlčenlivost o všech skutečnostech, které se dozvěděl při realizaci této Smlouvy a v souvislosti s ní a které jsou chráněny příslušnými obecně závaznými právními předpisy (zejména obchodní tajemství, osobní údaje, utajované informace) nebo které Objednatel prohlásil za důvěrné. Povinnost mlčenlivosti trvá i po skončení platnosti této Smlouvy. Tyto povinnosti se Zhotovitel zavazuje zajistit i u všech svých zaměstnanců, případně jiných osob, které Zhotovitel k realizaci této Smlouvy použije. Zhotovitel bez jakýchkoliv výhrad souhlasí se zveřejněním nebo zpřístupněním své identifikace včetně znění této Smlouvy Objednatelem, a to v souladu s obecně závaznými právními předpisy.

#### **VII. KONTAKTNÍ OSOBY**

1. Každá ze smluvních stran určí kontaktní osobu. Kontaktní osoby budou zastupovat smluvní stranu v obchodních a technických záležitostech souvisejících s Plněním této Smlouvy. Kontaktní osoby nejsou zmocněny k jednání, jež by mělo za přímý následek změnu této Smlouvy nebo jejího předmětu. Smluvní strany jsou oprávněny změnit kontaktní osoby, jsou však povinny na takovou změnu druhou smluvní stranu písemně upozornit.
2. Smluvní strany se dohodly na těchto kontaktních osobách:
  - a) za Objednatele:

[REDAKCE]

- b) za Zhotovitele:

[REDAKCE]

#### **VIII. ZÁRUČNÍ PODMÍNKY**

1. Zhotovitel poskytuje Objednateli záruku za jakost dle ust. § 2619 občanského zákoníku. Zárukou za jakost se Zhotovitel zavazuje, že plnění bude po záruční dobu způsobilé k použití pro obvyklý účel sjednaný této Smlouvě, a že si zachová obvyklé vlastnosti a vlastnosti stanovené touto Smlouvou, a dále že plnění nemá právní vady. Faktickou vadou dle této Smlouvy se rozumí stav, kdy plnění objektivně nevykazuje funkční vlastnosti oproti vlastnostem uvedeným v této Smlouvě nebo v přílohách této Smlouvy.
2. Zhotovitel poskytuje na plnění záruku za jakost v délce 24 měsíců, přičemž běh záruční doby počíná provedením plnění dle odstavce 1. článku IV. této Smlouvy.

3. Pokud dojde ke zjištění vad v průběhu záruční doby, je Objednatel oprávněn tyto vady oznámit Zhotoviteli, a to nejpozději do konce záruční doby. Reklamace může být učiněna písemně, elektronicky či faxem. Vady, které Objednatel oznámí Zhotoviteli v době běhu záruční doby, se Zhotovitel zavazuje odstranit bezplatně a za podmínek dále stanovených v této Smlouvě.
4. V průběhu záruční doby se Zhotovitel zavazuje odstranit vady nejpozději do 14 dnů poté, co mu Objednatel vadu oznámí, pokud se smluvní strany písemně nedohodnou jinak. Vada se považuje za odstraněnou v okamžiku, kdy jsou obnoveny všechny sjednané funkce Plnění a Plnění bude předáno zpět Objednateli na základě předávacího protokolu o odstranění reklamované vady.
5. Jestliže Zhotovitel neodstraní vady oznámené Objednatelem v době stanovené v tomto článku, případně v době smluvními stranami písemně dohodnuté, je Objednatel oprávněn odstranit vadu sám nebo prostřednictvím třetí osoby. Zhotovitel se v tom případě zavazuje uhradit Objednateli veškeré náklady spojené s odstraněním vady Objednatelem samotným nebo třetí osobou, a to do 15 dnů ode dne, kdy k tomu byl Objednatelem vyzván. Závazek Zhotovitele uhradit Objednateli smluvní pokutu tím není dotčen. Odstraněním vady prostřednictvím Objednatelem samotným nebo prostřednictvím třetí osoby nezaniká odpovědnost Zhotovitele za škody způsobené v souvislosti s vadou Plnění.
6. Pokud se po oznámení vady Objednatelem Zhotoviteli ukáže, že vadu nelze odstranit, je Objednatel oprávněn uplatnit nárok na slevu z ceny. V případě, že pro neodstranitelnou vadu nemůže Objednatel užívat Plnění k účelu určenému touto Smlouvou, je oprávněn od této smlouvy odstoupit, a to bez časového omezení ve vztahu k okamžiku, kdy vyšlo najevo, že vadu nelze odstranit.
7. Odměna za záruční servis je zahrnuta v ceně dle čl. V. Smlouvy.
8. Zhotovitel je povinen uhradit Objednateli škodu, která mu vznikla vadným plněním, a to v plné výši. Zhotovitel rovněž Objednateli uhradí náklady vzniklé při uplatňování práv z odpovědnosti za vady.
9. Zhotovitel odpovídá za to, že Plnění ani jeho jednotlivé části či komponenty nebudou zatíženy právem třetí osoby. Vyjde-li najevo, že Plnění bylo v den jeho dodání zatíženo právem třetí osoby, je Objednatel oprávněn od Smlouvy odstoupit nebo požadovat, aby Zhotovitel vlastním jménem tyto nároky třetích osob na své náklady vypořádal.



#### IX. TECHNICKÁ PODPORA

1. Zhotovitel se zavazuje, že do 12/2020 bude Objednateli poskytovat kompletní technickou podporu obsahující: řešení technických potíží použití Systému (tzv. hot-line) apod.
2. Zhotovitel se zavazuje zajistit technickou podporu, tzv. hot-line v elektronické i telefonické podobě. Technická podpora bude dostupná v českém jazyce v pracovní dny (ČR) od 9.00 do 15.00 hod na tel: [REDACTED]
3. Řešení problému v rámci technické podpory bude Zhotovitelem zahájeno nejpozději následující pracovní den po nahlášení, přičemž odezva řešení problému nesmí přesáhnout 5 pracovních dnů ode dne nahlášení ze strany Objednatele. V rámci poskytování technické podpory se Zhotovitel zavazuje k poskytnutí konzultací ohledně funkčních problémů dodaného systému technického rázu. Rozsah či počet konzultací není omezen.

#### X. SANKČNÍ UJEDNÁNÍ

1. V případě prodlení Zhotovitele s provedením Plnění v termínu dle čl. III. této Smlouvy se Zhotovitel zavazuje uhradit Objednateli smluvní pokutu ve výši 0,2 % z ceny plnění bez DPH, a to za každý i započatý den prodlení.
2. Pro případ prodlení Objednatele se zaplacením faktury je Zhotovitel oprávněn požadovat zaplacení zákonného úroku z prodlení.
3. V případě, že Zhotovitel neodstraní drobnou vadu nebo nedodělek ve lhůtě stanovené v odstavci 3. článku IV. této Smlouvy, zavazuje se Zhotovitel uhradit Objednateli smluvní pokutu ve výši 200,- Kč za každou drobnou vadu nebo nedodělek a započatý den prodlení s jejich odstraněním.
4. V případě, že Zhotovitel neodstraní vadu Plnění ve lhůtě stanovené v čl. VIII. této Smlouvy, zavazuje se Zhotovitel uhradit Objednateli smluvní pokutu ve výši 500,- Kč za každý i započatý den prodlení s odstraněním vady Plnění, přičemž tato smluvní pokuta se uplatní pro každou jednotlivou vadu Plnění.
5. Poruší-li Zhotovitel povinnost vyplývající z této Smlouvy ohledně ochrany obchodního tajemství a důvěrných informací dle čl. VI. odst. 6. této Smlouvy, je Objednatel po Zhotoviteli oprávněn požadovat zaplacení smluvní pokuty ve výši 20 000,- Kč za každé porušení takové povinnosti.

6. Jestliže Zhotovitel nedodrží sjednaný termín pro poskytnutí technické podpory dle čl. IX. této Smlouvy, je Objednatel oprávněn požadovat smluvní pokutu ve výši 0,03 % z celkové ceny bez DPH, a to za každý i započatý den prodlení až do poskytnutí technické podpory, resp. vyřešení nahlášeného problému, přičemž smluvní pokuta se uplatní pro každý jednotlivý případ porušení povinnosti týkající se poskytování technické podpory ve sjednaném termínu.
7. Splatnost vyúčtovaných smluvních pokut je 20 dnů od data doručení písemného vyúčtování příslušné smluvní straně a za den zaplacení bude považován den odepsání částky smluvní pokuty z účtu příslušné smluvní strany ve prospěch účtu, který bude uveden ve vyúčtování smluvní pokuty.
8. Smluvní pokuta dle této Smlouvy se nezapočítává na úhradu škody, která vznikla v souvislosti s porušením povinností stanovených touto Smlouvou a tyto nároky lze uplatňovat nezávisle na sobě v plné výši.
9. Smluvní pokuty je Objednatel oprávněn započíst proti pohledávce Dodavatele na úhradu ceny Plnění.

#### **XI. PLATNOST A ÚČINNOST SMLOUVY, ODSTOUPENÍ**

1. Tato Smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami a účinnosti dnem zveřejnění v registru smluv dle Zákona č. 340/2015 Sb. o registru smluv. Registraci této smlouvy dle ustanovení § 5 zákona č. 340/2015 Sb. o registru smluv provede na základě dohody smluvních stran objednatel.
2. Každá smluvní strana je oprávněna odstoupit od této Smlouvy pouze z důvodů stanovených touto Smlouvou.
3. Objednatel si vyhrazuje možnost odstoupit od této Smlouvy v případě:
  - prodlení Zhotovitele s předáním Plnění po dobu delší než 10 dnů oproti termínu plnění stanovenému podle této Smlouvy,
  - porušení povinnosti ochrany důvěrných informací Zhotovitelem;
  - prodlení Zhotovitele s odstraněním vady Plnění delším než 14 dnů.
4. Zhotovitel je oprávněn odstoupit od této Smlouvy v případě prodlení Objednatele se zaplacením ceny Plnění dle této Smlouvy po dobu delší než 60 dnů, ačkoliv byl Objednatel na toto prodlení Zhotovitelem písemně upozorněn.
5. Každá ze smluvních stran je oprávněna písemně odstoupit od této Smlouvy, pokud

- vůči druhé smluvní straně bylo zahájeno insolvenční řízení, v němž byl soudem zjištěn úpadek, nebo smluvní strana sama podá dlužnický návrh na zahájení insolvenčního řízení; nebo
  - druhá smluvní strana vstoupí do likvidace.
6. V případech dle odstavce 5. tohoto článku této Smlouvy je oprávněná smluvní strana oprávněna od této smlouvy odstoupit bez časového omezení ve vztahu k okamžiku, kdy k porušení této Smlouvy zakládající právo od této Smlouvy odstoupit nastalo. Účinky odstoupení od Smlouvy nastávají dnem doručení písemného oznámení o odstoupení druhé smluvní straně, popř. pozdějším dnem uvedeným v písemném oznámení o odstoupení.
7. Ukončením účinnosti této Smlouvy nejsou dotčena ustanovení Smlouvy týkající se nároků z odpovědnosti za vady, nároky z odpovědnosti za škodu a nároky ze smluvních pokut, pokud vznikly před ukončením účinnosti Smlouvy, ustanovení o ochraně informací, ani další ustanovení a nároky, z jejichž povahy vyplývá, že mají trvat i po zániku účinnosti této Smlouvy.
8. Smluvní strany se dohodly, že v případě odstoupení od Smlouvy si strany vrátí veškerá poskytnutá plnění, není-li v této Smlouvě stanoveno jinak. Ustanovení předchozí věty se nevztahuje na části plnění (a jim odpovídajících protiplnění, včetně práv vztahujících se na základě této Smlouvy k takovým částem plnění), která Objednatel určí ve lhůtě 1 měsíce od účinnosti odstoupení kterékoli strany svým jednostranným písemným oznámením Zhotoviteli, a to na základě jeho posouzení, že taková část plnění pro něho má hospodářský význam i bez zbytku plnění. Smluvní strany se dohodly, že v případě odstoupení od Smlouvy ze strany Objednatele nemá Zhotovitel nárok na úhradu jakékoliv kompenzace za části plnění, které vzhledem k jejich povaze nelze vrátit (zejména protože byly poskytnuty ve výkonech), jsou-li součástí plnění, které má být dle rozhodnutí Objednatele vráceno.

## XII. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

1. Smluvní strany výslovně prohlašují, že si nepřejí, aby nad rámec výslovných ustanovení této Smlouvy byla jakákoliv práva a povinnosti dovozovány z dosavadní či budoucí praxe zavedené mezi smluvními stranami či zvyklostí zachovávaných obecně či v odvětví týkajícím se předmětu plnění této Smlouvy, ledaže je v této Smlouvě výslovně sjednáno jinak. Vedle shora uvedeného si smluvní strany potvrzují, že si nejsou vědomy žádných dosud mezi nimi zavedených obchodních zvyklostí či praxe.
2. Práva a závazky touto Smlouvou neupravené se řídí právním řádem České republiky, zejména zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění.

3. Smluvní strany se dohodly na vyloučení aplikace ust. § 557 občanského zákoníku o tom, že připouští-li použitý výraz různý výklad, vyloží se v pochybnostech k tíži toho, kdo výrazu použil jako první.
4. Zhotovitel přebírá dle ust. § 1765 občanského zákoníku nebezpečí změny okolností, a to zejména v souvislosti se zvýšením nákladů na provedení Plnění dle této Smlouvy.
5. Práva Zhotovitele vzniklá z této Smlouvy nebo v souvislosti s ní nesmí být postoupena bez předchozího písemného souhlasu Objednatele.
6. Započtení na pohledávky Zhotovitele vzniklé z této Smlouvy se nepřipouští. Smluvní strany vylučují ve vztahu k pohledávkám vzniklým Objednateli z této Smlouvy nebo v souvislosti s ní aplikaci ust. § 1987 odst. 2 občanského zákoníku a souhlasí s tím, že i nejistá a/nebo neurčitá pohledávka je způsobilá k započtení, avšak pouze do okamžiku případného podání žaloby na plnění z této smlouvy.
7. Změnit nebo doplnit tuto Smlouvu mohou smluvní strany pouze formou písemných dodatků, které budou vzestupně číslovány a podepsány oprávněnými zástupci smluvních stran.
8. Pokud by se kterékoliv ustanovení této Smlouvy ukázalo být neplatným nebo nevynutitelným nebo se jím stalo po uzavření této Smlouvy, pak tato skutečnost nepůsobí neplatnost ani nevynutitelnost ostatních ustanovení této Smlouvy, nevyplyvá-li z donucujících ustanovení právních předpisů jinak. Smluvní strany se zavazují takové neplatné či nevynutitelné ustanovení nahradit platným a vynutitelným ustanovením, které je svým obsahem nejbližší účelu neplatného či nevynutitelného ustanovení.
9. Veškeré spory mezi Smluvními stranami vyplývající nebo související s ustanoveními této Smlouvy budou řešeny vždy nejprve smírně vzájemnou dohodou. Nebude-li smírného řešení dosaženo v přiměřené době, bude mít kterákoliv ze Smluvních stran právo předložit spornou záležitost k rozhodnutí místně příslušnému soudu.
10. Tato Smlouva je uzavřena ve dvou stejnopisech, z nichž každá Smluvní strana obdrží po jednom stejnopise.
11. Tato Smlouva obsahuje úplné ujednání o předmětu Smlouvy a všech náležitostech, které smluvní strany měly a chtěly v této Smlouvě ujednat, a které považují za důležité pro závaznost této Smlouvy. Žádný projev smluvních stran učiněný při jednání o této Smlouvě ani projev učiněný po uzavření této smlouvy nesmí být vykládán v rozporu s výslovnými ustanoveními této Smlouvy a nezakládá žádný závazek žádné smluvní strany.

12. Smluvní strany shodně prohlašují, že jsou si vědomy všech právních důsledků touto Smlouvou vyvolaných, souhlasí se všemi jejími ustanoveními, s nimiž se podrobně seznámily.

**Seznam příloh:**

Příloha č. 1 – Specifikace předmětu zakázky dle přílohy č. 1a a 1b zadávací dokumentace

Příloha č. 2 – Cenová kalkulace (viz Příloha č. 7 ZD).

V Ostravě dne

V Praze dne



**Vysoká škola báňská – Technická univerzita**

**Ostrava**

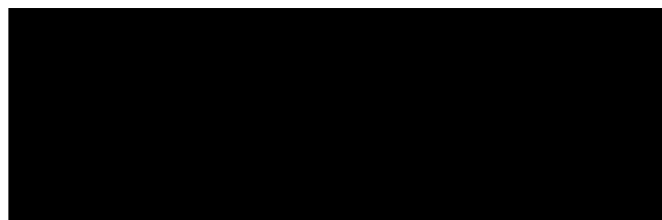
doc. Dr. Ing. Tadeáš Ochodek

ředitel Výzkumného energetického centra

**SES BOHEMIA ENGINEERING a.s.**



*Předseda představenstva*



**SES BOHEMIA ENGINEERING a.s.**



*Člen představenstva*



## POPIS PŘEDMĚTU ZAKÁZKY

Tento dokument obsahuje popis požadavků na zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO, v budovách IET, CPIT, VSH a dalších v rámci veřejné zakázky „*Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO – budova IET, CPIT, VSH a další - II.*“

Součástí tohoto dokumentu je rovněž Technická zpráva - Měření a regulace včetně příloh.

### **1. Osazení hlavních přívodu elektrické energie**

Celý kampus má dva přívody elektrické energie. První přívod se nachází v rozvodně SS a je pro většinu budov kampusu. Druhý přívod se nachází v budově EN a je zdrojem elektrické energie pro budovy N, N-Energoblok, FEI, VEC 3, IT4I a areál USSS.

Z důvodu nedostatku místa nelze osadit nový elektroměr, proto oba přívody budou osazeny novou sestavou pro odečet ze stávajících elektroměrů a odečty z nich budou začleněny do energetického managementu. U sestavy pro odečet je požadován komunikační výstup po ethernetu a běžný komunikační protokol, který zvládá online komunikaci se SCADA systémem ClearSCADA.

Požadovaná data z elektroměru:

- Spotřeba kWh za ¼ maxima
- Hodnota účinníku

### **2. Měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu**

Vzhledem ke struktuře rozvodů elektrické energie v jednotlivých budovách je prakticky umožněno měření okruhů, které jsou z hlediska energetického managementu budov významné. V tomto případě se jedná o okruh chlazení.

Chladicí jednotky jsou umístěny v následujících budovách, kde je možné provést připojení měření spotřeby elektrické energie na výrobu chladu

- NA
- CPI
- CPIT
- FEI
- C
- IET
- SH
- VSH
- NK



## Příloha č. 1a ZD - Specifikace předmětu zakázky

je jsou popsány návrhy pro připojení okruhů v jednotlivých budovách.

### NA

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost NA016, rozváděč RH1, pol.č. 4)

### CPI

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost PI163, rozváděč RH2, pol.č. 2)
- Chlazení 2 (místnost PI163, rozváděč RH2, pol.č. 2)

### CPIT

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost RT108, rozváděč RH1, pol.č. 3)
- Chlazení 2 (místnost RT108, rozváděč RH1, pol.č. 3)

### FEI

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost EB026, rozváděč RH3, pol.č. 3)
- Chlazení 2 (místnost EB026, rozváděč RH3, pol.č. 3)

### VSH

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost NH140, rozváděč RH1, pol.č. 2)

### NK

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost NK025, rozváděč ovzd. 3)



### **IET**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost ET121, rozváděč RA1.1)
- Chlazení 2 (místnost ET212, rozváděč RA2.1)
- Chlazení 3 (místnost ET316, rozváděč RA3.1)

### **Budova C**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 2 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 3 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 4 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 5 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 6 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 7 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 8 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 9 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 10 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)

### **SH**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu by bylo vhodné doplnění venkovního rozváděče RVZT. Bohužel v tomto rozváděči již není místo na dovybavení částí MaR pro měření spotřeby a pro doplnění komunikace by byla nezbytná zřejmě i stavební úprava, což považujeme za stávajícího stavu zbytečné. Jako ekonomicky přijatelné řešení považujeme doplnění společného měření VZT a chlazení pro budovu SH na vývodu ze spínací stanice v místnosti SS9:

- VZT a Chlazení 1 (místnost SS9)





### **3. Měření spotřeby el. energie na budovách VEC3 a FEI**

Pro sjednocení v rámci energetického managementu dojde k výměně stávajících elektroměrů za nové analyzátoři sítě DIRIS Digiware od firmy SOCOMEC. Analyzátoři budou samozřejmě zavedeny do energetického managementu.

### **4. Zavedení měření na nové budovy do systému energetického managementu**

V rámci kampusu se staví nová budova ekonomky. Budova by měla být osazena vhodnými měřiči tepla a analyzátoři sítě DIRIS Digiware firmy SOCOMEC a tudíž nejsou součástí dodávky VI. etapy.

Veškeré měřiče tepla a analyzátoři je potřeba zavést do systému energetického managementu.

### **5. Měření spotřeby tepla na budovách J+K, FEI a NA**

Jako jedny z posledních budov v rámci kampusu je třeba osadit měřiči tepla budovy J+K, budovu FEI a budovu NA. Veškeré měřiče tepla zavést do systému energetického managementu.

#### Okruhy měření tepla budovy J+K:

- VZT1- DN150
- VZT2- DN150
- UT1- DN80
- UT2- DN32
- UT3- DN50

#### Okruhy měření tepla budovy FEI:

- Hlavní přívod – DN150
- FC- DN150
- UT- DN40
- TUV- DN40

#### Okruhy měření tepla budovy NA:

- UT – DN40
- UT-TČ-DN125
- VZT-DN50



Příloha č. 1a ZD - Specifikace předmětu zakázky

- VZT-TČ-DN125
- TUV-DN32
- TUV-TČ1 -DN50
- TUV-TČ2 -DN50

## **6. Sjednocení dokumentace vše dosavadních etap energetického managementu**

Po začlenění všech předchozích bodů do energetického managementu je nutné vypracovat dokumentaci skutečného provedení a sjednotit ji se všemi předchozími etapami.

## **7. Osazení IT**

V rámci rozšiřování energetického managementu dochází k dalším potřebám na poli IT technologie pro rozšíření stávající vnitřní sítě VŠB. Je nutno zakoupit IT vybavení dle požadavku správce sítě VŠB.

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## MĚŘENÍ A REGULACE

**Investor:** VŠB Ostrava  
**Vypracoval:** [REDACTED]  
**Stupeň:** Podklady pro zadávací dokumentaci  
**Část:** Zařízení měření a regulace  
**Datum zpracování:** 10/2016  
**Počet stran:** 73

**Obsah**

Obsah.....	11
Seznam obrázků .....	14
Seznam tabulek .....	16
Seznam podkladů .....	17
Seznam příloh.....	18
Úvod .....	20
Vytvoření nadřazeného SCADA systému.....	20
Úvod .....	20
Podmínky pro dodavatele .....	20
Definice pojmů .....	20
Požadavky na popis předávaných dat .....	21
Povolené protokoly .....	21
Požadavky na OPC .....	21
Implementace.....	22
Připojení existujících SCADA systémů .....	22
Úvod .....	22
Struktura připojení jednotlivých řídicích systémů.....	24
Možnosti připojení jednotlivých systémů k nadřazenému systému pro jednotlivé technologické celky.....	25
Siemens Alfa mikrosystem .....	25
Amit .....	25
Schneider Electric .....	27
Sběr dat pro energetickou optimalizaci budov .....	28
Úvod .....	28
Měření spotřeby tepla.....	29
Měření spotřeby chladu .....	43
Měření spotřeby vody .....	43
Měření spotřeby elektrické energie .....	44
Připojení stávajících elektroměrů na rozvodnách VN .....	45
Připojení nových elektroměrů pro rozvodny NN .....	46
Zapojení jednotlivých okruhů.....	47
Měření spotřeby el. energie v rozvodech jednotlivých budov.....	55
Chlazení .....	55
Tepelná čerpadla .....	62
Vzduchotechnická zařízení .....	62

Veřejné osvětlení.....	62
Požadavky na zhotovitele, výkaz výměr.....	70
Výkaz výměr .....	70
Požadavky na zhotovitele.....	71
Závazné požadavky.....	71
Postup výstavby.....	71

## Seznam obrázků

Obr. 1 - Schéma navrhované struktury připojení nových systémů .....	23
Obr. 2- Kompaktní řídicí systém Modicon M221 od fy Schneider Electric.....	24
Obr. 3 Schéma připojení čidel do řídicí jednotky a její napojení do vnějšího prostředí .....	25
Obr. 4 - Systém Amit v budově IET .....	26
Obr. 5 - Systém Amit v budově UMŠ .....	26
Obr. 6 - Schéma areálu VŠB v části Ostrava - Poruba.....	29
Obr. 7 - Kalorimetr na primárním zdroji tepla - přívod v UMŠ.....	30
Obr. 8 - Schéma zapojení pro místnost POR.A.01PP.A003.....	31
Obr. 9 - Schéma zapojení pro místnost POR.C.01PP.C7 .....	32
Obr. 10 - Schéma zapojení pro místnost POR.B.01NP.B104 .....	32
Obr. 11 - Schema zapojení Předávací stanice budova D .....	33
Obr. 12 - Schéma zapojení pro místnost POR.N.001NP.N103 .....	34
Obr. 13 - Schéma zapojení pro místnost POR.SH.01NP.SH103 .....	34
Obr. 14- Schéma zapojení pro místnost POR.VSH.01NP.NH139 .....	35
Obr. 15 - Schéma zapojení pro místnost POR.GP.01PP.GP3 .....	36
Obr. 16 - Schéma zapojení pro místnost POR.M5.01PP.NM007 .....	36
Obr. 17 - Schéma zapojení pro místnost POR.NK.01PP.NK013 .....	37
Obr. 18 - Schéma zapojení pro místnost POR.NA.01PP.NA022 .....	38
Obr. 19 - Schéma zapojení pro místnost POR.FEI.01PP.EA004 .....	38
Obr. 20 - Schéma zapojení pro místnost POR.CPI.01NP.PI158 .....	39
Obr. 21 - Schéma zapojení pro místnost POR.IET.01NP.ET109 .....	40
Obr. 22 - Schéma zapojení pro místnost POR.CTL.01NP.RT111 .....	41
Obr. 23 - Schéma připojení pro místnost VC3.01NP.PV113 .....	42
Obr. 24 - Schéma zapojení pro místnost VC2.01NP.PV123 .....	42
Obr. 25 - Schéma rozvodů VN a NN v areálu VŠB .....	44
Obr. 26 - Měření na přívodu v rozvodně TR609 v budově F .....	46
Obr. 27 - Typový převodník M-Bus - Ethernet, s 12ti připojitelnými M-Bus linkami .....	46
Obr. 28 - Multimetr PM3255 od fy. Schneider electric.....	47
Obr. 29 - Schéma zapojení - rozvodna NN v budově SS9 .....	48
Obr. 30 - Schéma zapojení v m.č. NA016 .....	48
Obr. 31 - Schéma zapojení pro místnost PI163 .....	49
Obr. 32 - Schéma zapojení pro místnost RT108 .....	49
Obr. 33 - Schéma zapojení pro místnost ET111 .....	50
Obr. 34 - Schéma zapojení pro místnost E127 .....	51
Obr. 35 - Schéma připojení pro místnost F129 .....	51
Obr. 36 - Schéma zapojení pro místnost G103.....	52
Obr. 37 - Schéma zapojení pro místnost JD169A .....	53
Obr. 38 - Schéma zapojení pro místnost EB026 .....	53
Obr. 39 - Schéma zapojení pro místnost N104.....	54
Obr. 40 - Schéma zapojení pro místnost V28.....	54
Obr. 41 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu - NA016 .....	56
Obr. 42 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – PI163 .....	56

Obr. 43 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – RT108 .....	57
Obr. 44 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – EBO26 .....	58
Obr. 45 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – NH140 .....	58
Obr. 46 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – NK025.....	59
Obr. 47 – Schéma zapojení měření spotřeby chladu – ET121.....	59
Obr. 48 – Schéma zapojení měření spotřeby chladu – ET212.....	60
Obr. 49 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – ET316 .....	60
Obr. 50 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – C201 .....	61
Obr. 51 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – SS9.....	62

### **Seznam tabulek**

Tab. 1 - Seznam řídicích systémů v jednotlivých budovách areálu VŠB .....	22
Tab. 2 - Soupis jednotlivých svítidel VO a jejich parametrů .....	67
Tab. 3 - Omezení vyplývající z nařízení Evropské komise - ES č. 245/2009 (zdroj <a href="http://www.svn.cz">www.svn.cz</a> ) .....	68
Tab. 4 - Porovnání parametrů jednotlivých typů světelných zdrojů pro VO (zdroj <a href="http://www.svn.cz">www.svn.cz</a> ) .....	69
Tab. 5 - Soupis částí výkazu-výměru.....	71



### **Seznam podkladů**

Dokumentace zasláná objednavatelem ze dne 8.6.2016  
Zápis z jednání o energetickém managementu univerzity ze dne 2.6.2016  
Fotodokumentace ze dne 2.6.2016  
Podklady od hlavního energetika areálu ze dne 6.9.2016  
Fotodokumentace ze dne 6.9.2016  
Fotodokumentace ze dne 8.9.2016  
Podklady ze dne 13.9.2016  
Podklady k elektrorozvodnám ze dne 20.9.2016  
Telefonické konzultace z průběhu celého trvání projektu

## Seznam příloh

Součástí této jsou jako přílohy následující dokumenty

### **Výkazy a výměry**

VSB\_VV\_konkretizovany.xls

VSB\_VV\_parametricky.xls

### **Schémata zapojení UT**

schema\_UT\_A.pdf

schema\_UT\_D.pdf

schema\_UT\_CPIT.pdf

schema\_UT\_GP.pdf

schema\_UT\_NK.pdf

schema\_UT\_N.pdf

schema\_UT\_SH.pdf

schema\_UT\_VSH.pdf

schema\_UT\_NM.pdf

schema\_UT\_FEI.pdf

schema\_UT\_CPI.pdf

schema\_UT\_UMS.pdf

schema\_UT\_VEC3.pdf

schema\_UT\_VEC1\_2.pdf

schema\_UT\_IET.pdf

schema\_UT\_NA.pdf

### **Schémata zapojení MaR pro měření UT**

schema\_UT\_A\_schema.pdf

schema\_UT\_C\_schema.pdf

schema\_UT\_B\_schema.pdf

schema\_UT\_D\_schema.pdf

schema\_UT\_N\_schema.pdf

schema\_UT\_SH\_schema.pdf

schema\_UT\_VSH\_schema.pdf

schema\_UT\_GP\_schema.pdf

schema\_UT\_NM\_schema.pdf

schema\_UT\_NK\_schema.pdf

schema\_UT\_FEI\_schema.pdf

schema\_UT\_CPI\_schema.pdf

schema\_UT\_CPIT\_schema.pdf

schema\_UT\_IET\_schema.pdf

schema\_UT\_UMS\_schema.pdf

schema\_UT\_VEC3\_schema.pdf

schema\_UT\_VEC1\_2\_schema.pdf

schema\_UT\_NA\_schema.pdf

### **Schémata zapojení MaR pro měření spotřeby el. Energie**

schema\_EL\_NA.pdf

schema\_EL\_CPI.pdf

schema\_EL\_CPIT.pdf

schema\_EL\_IET.pdf

schema\_EL\_E.pdf

schema\_EL\_F.pdf

schema\_EL\_G.pdf

schema\_EL\_J.pdf

schema\_EL\_FEI.pdf

schema\_EL\_N.pdf

schema\_EL\_SS.pdf

schema\_EL\_VEC1.pdf

**Schéματα zapojení MaR pro měření spotřeby el. Energie včetně výroby chladu**

schema\_EL\_NA\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_CPI\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_CPIT\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_VSH\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_NK\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_IET1\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_IET2\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_IET3\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_C\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_SS\_vcChlazení.pdf

schema\_EL\_FEI\_vcChlazení.pdf

## Úvod

Dokumentace slouží jako podklad pro zadávací dokumentaci pro SCADA systém pro napojení na měření a řídicí systémy instalované na VŠB a to i perspektivní. Dokumentace se týká následujících okruhů:

Vytvoření nadřazeného SCADA systému, resp. systému pro měření a sběr dat v rámci areálu kampusu VŠB

Připojení existujících SCADA systémů do nadřazeného systému

Rozšíření měření a sběru dat pro energetickou optimalizaci budov v kampusu VŠB

V rámci jednotlivých bodů je koncepce řešena jako otevřená, s maximálním akcentem na další možnost rozšíření daného systému a jeho variabilitu.

## Vytvoření nadřazeného SCADA systému

### Úvod

Účelem vzniku centrálního SCADA systému je umožnění kontroly a sběru dat v celém areálu univerzitního kampusu VŠB. Jednotná platforma SCADA systému umožňuje následně:

- Analýzu dat pro jednotlivé budovy
- Porovnání dat z jednotlivých budov mezi sebou a umožnění efektivního směřování investic do rozvoje kampusu
- Optimalizace energetického managementu budov
- Využití reálných dat z měření pro výuku a pro další optimalizaci systému řízení

Pro tyto účely je proto nezbytné vytvořit centralizovanou platformu. Vzhledem k požadavku investora je nezbytná otevřenost systému, tak aby veškerá data mohla být připojena do systému EnergoGuard, vyvinutým na VŠB.

### Podmínky pro dodavatele

Účelem této části dokumentu je mimo jiné i definice požadavků, které musí jednotliví dodavatelé projektů a řešení splňovat, aby bylo VŠB umožněno:

- kdykoliv volně používat data ze systému
- navazovat na jednotlivé projekty dalších dodavatelů
- navazovat na jednotlivá technická řešení dalších dodavatelů

Tyto požadavky budou také nedílnou součástí zadávacích podmínek výběrových řízení a jejich akceptace nutnou podmínkou.

### Definice pojmů

#### DODAVATEL TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ

Dodavatel VŠB, který dodává řešení, jehož součástí je sběr dat. V tomto případě je povinen nabídnout tato data k využití VŠB a to ve formě online poskytování níže uvedeným způsobem.

#### CENTRÁLNÍ SCADA SYSTÉM

Centrální SCADA systém VŠB, který standardizovaným způsobem agreguje data poskytovaná VŠB. Tato data jsou pak dále zpracovávána, analyzována a poskytována veřejnosti, pokud se nejedná o data obchodního a bezpečnostního charakteru.

## CENTRÁLNÍ DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ

Centrální systém VŠB, který pracuje s různou formou dat, ukládá je a zajišťuje prezentační vrstvy pro VŠB i externí uživatele.

### Požadavky na popis předávaných dat

V případě vzniku nových měření je nezbytné, aby dodavatel u všech nově vzniklých datových bodů předal dodavatel informace v následujícím formátu, tak aby byla možná jejich další implementace do systému:

<b>1. Jméno proměnné</b>
<b>2. Plná adresa</b>
<b>3. Technologický popis / komentář</b>
<b>4. Minimální měřená hodnota</b>
<b>5. Maximální měřená hodnota</b>
<b>6. Perioda měření</b>
<b>7. Přesnost</b>
<b>8. Hodnota při výpadku měření</b>

V případě, že budou data předávána přes OPC rozhraní a dodaný OPC server bude schopen data předávat sám, dodavatel i v tomto případě soupis poskytne.

### Povolené protokoly

Primárně podporovaným protokolem pro přenos z řídicích systémů je MODBUS TCP/IP. Pokud dodávané řešení tento protokol nebude podporovat, je dodavatel na vlastní náklady povinen zajistit jiné technické řešení, které tuto podporu bude mít, nebo použít OPC rozhraní (viz další popis) a data předávat na něm.

### Požadavky na OPC

Pro externí dodavatele technických a technologických zařízení, které disponují datovými výstupy a budou provozovat systémy kategorie SCADA, bude platit povinnost poskytovat data do centrálního SCADA serveru VŠB minimálně s rozhraním ve verzi OPC Data Access 2.05b, nebo vyšší.

- Standardní řešení – je využito OPC rozhraní s definovanými předávanými daty
- Standardní řešení s komunikací – mezi řešením Dodavatele a Centrální SCADA systém je vloženo unifikované HW řešení, které převede data na OPC formu pro SCADA systém.

Pro případ, že dodavatel nebude schopen tuto část zabezpečit, má VŠB připravenou unifikovanou variantu, na kterou se dodavatel může připojit a tak přenos dat zabezpečit. V tomto případě jsou náklady na připojení součástí dodávky nového systému.

#### PODMÍNKY PRO PŘEVZETÍ DO TRVALÉHO PROVOZU

- Předání projektové dokumentace skutečného stavu připojovaného systému
- Předání uživatelské dokumentace připojovaného systému
- Předání adresace předávaných dat připojovaného systému
- Ukončení testovacího provozu (minimálně týden) předávání dat

- Systém musí být oběma stranami ve shodě prohlášen za funkční a to bez jakýchkoliv vad včetně vad nebránících provozu. Toto prohlášení by mělo být formalizováno formou předávacího protokolu

## Implementace

Implementace systému by měla probíhat podle schváleného harmonogramu prací. Průběh prací by měl být průběžně dokumentován pomocí schvalovaného montážního deníku.

V průběhu přebírání systému by měly být odzkoušeny všechny datové body (předávaná data) a to následujícím způsobem: O funkčnosti jednotlivých bodů se povede protokol. Zápis o prozkoušení jednotlivých bodů bude podepsán zodpovědným pracovníkem odběratele (VŠB nebo pověřená organizace) a zodpovědným pracovníkem dodavatele. Pokud budou v systému prováděny změny, které by měly mít vliv na funkčnost systému, musí být celý postup znovu opakován. Důsledným opakováním této procedury se předejde problémům při provozu.

Na závěr implementace by mělo proběhnout zaškolení kompletní obsluhy, přidělení uživatelských práv a další úkony nezbytné pro uvedení systému do provozu.

Následovat bude zkušební provoz. Délku zkušebního provozu je minimálně 14 dní. Od skončení zkušebního provozu začne běžet záruční doba.

## Připojení existujících SCADA systémů

### Úvod

V rámci kampusu existují různá technologická řešení managementu technologií budov.

V současné době se vyskytují následující řídicí systémy, viz tabulka níže

Zkratka	Budova	Řídicí systém
NA	Nová aula	Siemens Alfa mikrosystems
NK	Nová knihovna	Siemens Alfa mikrosystems
GP	geologický pavilon	Siemens Alfa mikrosystems
A		Siemens Alfa mikrosystems
B		Siemens Alfa mikrosystems
C		Siemens Alfa mikrosystems
D		Siemens Alfa mikrosystems
E		Siemens Alfa mikrosystems
F		Siemens Alfa mikrosystems
G		Siemens Alfa mikrosystems
H		Siemens Alfa mikrosystems
J		Siemens Alfa mikrosystems
K		Siemens Alfa mikrosystems
N		Siemens Alfa mikrosystems
NM	Menza	Siemens Alfa mikrosystems
VSH	Víceúčelová sportovní hala	Siemens Alfa mikrosystems
IET	Institut enviromentálních technologií	Amit/Promotic
CPIT	Centrum pokročilých inovačních technologií	Siemens Alfa mikrosystems
VEC	Výzkumné energetické centrum	Siemens Alfa mikrosystems
UMS	Univerzitní mateřská školka	Amit
CPI	Centrum podpory inovací	Siemens Alfa mikros
SH	Sportovní hala	Siemens Alfa mikrosystemy
FEI	Fakulta elektrotechniky a informatiky	Schneider Electric

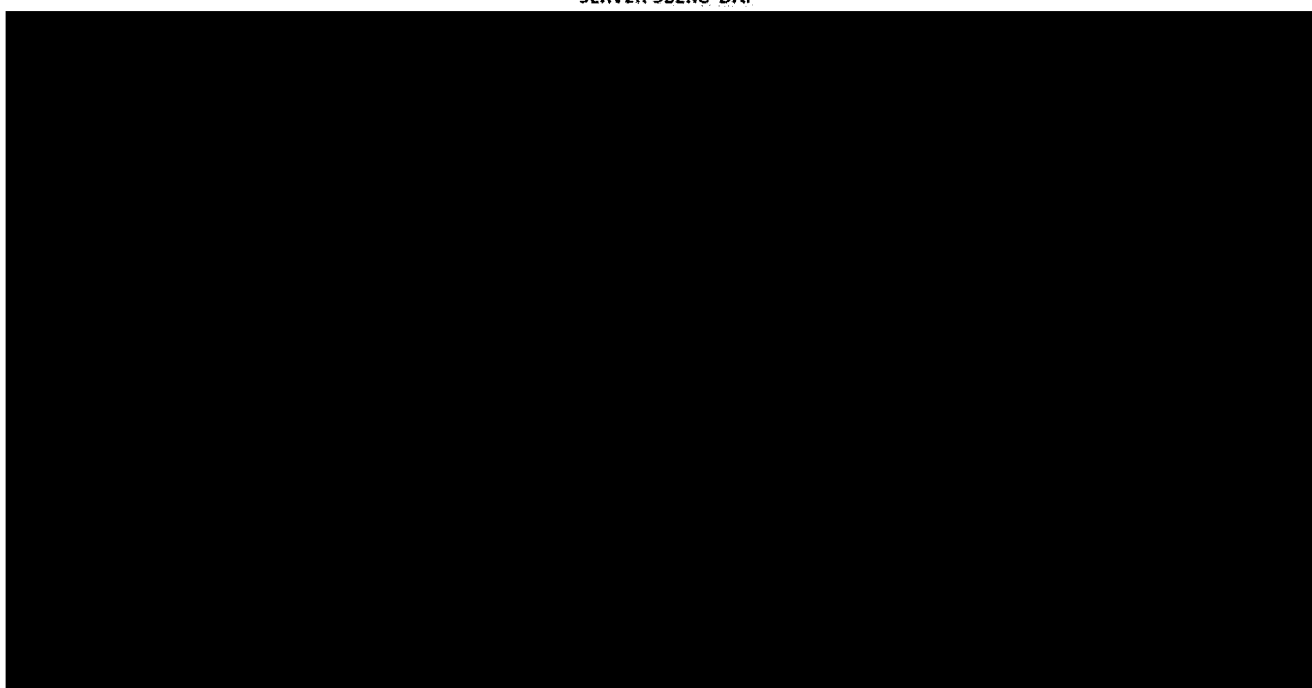
Tab. 1 - Seznam řídicích systémů v jednotlivých budovách areálu VŠB

Z hlediska připojení nových měření a vytvoření nového centrálního sběru dat pro optimalizaci energetického managementu budov je vzhledem k požadavkům na maximální otevřenost systému a na jeho podporu protokolu OPC je, za splnění těchto požadavků, nepodstatné, od kterého výrobce zvolené řešení bude.

Vzhledem k velké rozmanitosti řídicích systémů v areálu a to jak co do typu, tak výrobce a vzhledem i k různým právním závazkům na otevřenost systému se jeví doplnění nově navrhovaných měření do stávajících systémů řízení za nesmírně obtížné pro vypsání výběrového řízení a stejně tak z hlediska místa v jednotlivých rozváděčích. Vzhledem k dané aplikaci a tedy měření v relativně velkém počtu rozvoden se proto jeví jako nevhodné řešení doplnění nových měření do stávajících systémů MaR stejně jako řešení s jedním centrálním systémem, do kterého by byla připojena všechna nově doplněná zařízení.

Naopak jako vhodné se jeví řešení, kde do každé rozvodny bude umístěn malý samostatný řídicí systém v rozváděči, připojený po ethernetu do vnější sítě nebo přímo umístění ethernet smart sensorů, které je možné připojit přímo do strukturované sítě, jak ukazuje schéma níže

#### SERVER SBĚRU DAT



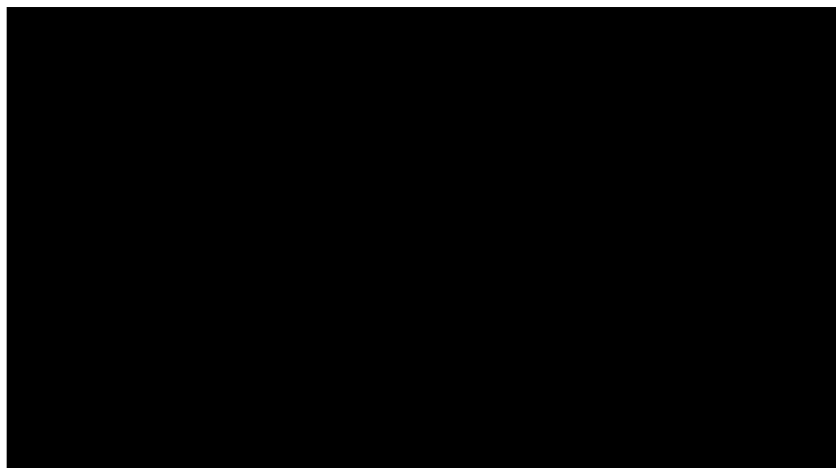
Obr. 1 - Schéma navrhované struktury připojení nových systémů

Vzhledem k relativně malému počtu připojovaných bodů v jednotlivých rozvodnách a rovněž i k faktu, že především u měřičů tepla je podpora ethernetových smart sensorů mizivá nebo se omezuje na řešení pouze od jednoho výrobce, což je vzhledem k požadavku na otevřenost systému nepřijatelné, se jeví jako vhodné malé kompaktní řídicí jednotky, které jsou v dnešní době levné a zajišťují následující výhody:

- Možnost rozšiřitelnosti systému
- Podpora různých komunikačních protokolů
- Spolehlivost distribuovaného systému jako celku
- Připojení do vnějšího prostředí po ethernetu
- Možnost zálohy dat na SD kartách

Jako příklad bychom mohly uvést systém Modicon M221 od firmy Schneider Electric, viz obrázek a odkaz níže

<http://www.schneider-electric.com/products/cz/cs/3900-pac-plc-a-ostatni-kontrolery/3910-kontrolery-plc-a-pac-pro-prumyslove-stroje/62128-modicon-m221/?BUSINESS=1>



Obr. 2- Kompaktní řídicí systém Modicon M221 od fy Schneider Electric

### Struktura připojení jednotlivých řídicích systémů

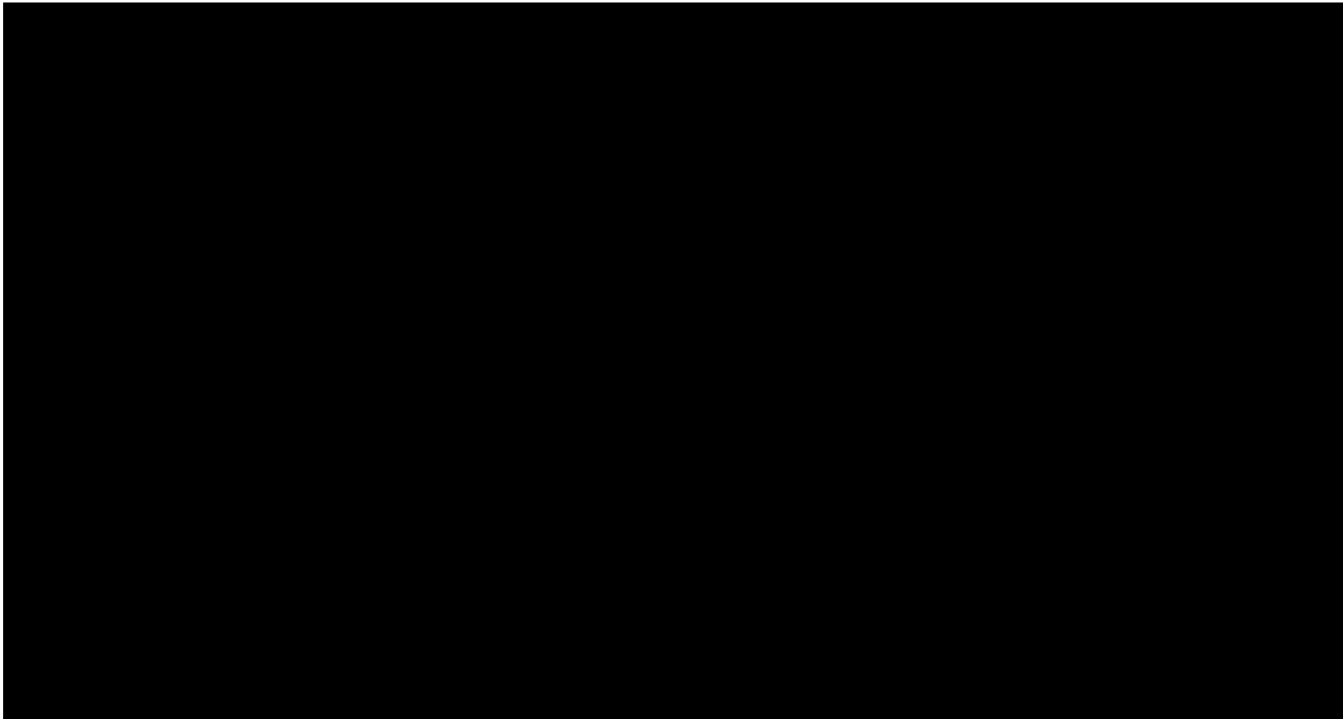
Areál kampusu je vybaven sítí je nadstandardně vybaven strukturovanou sítí ethernet a řešení celého systému lze proto postavit, právě na komunikaci čidel pomocí ethernetu a to jak pomocí ethernet smart senzorů nebo pomocí řídicích jednotek podporujících komunikaci po ethernetu. Vzhledem k nedostatku měřičů tepla s přímou podporou komunikace po ethernetu na trhu se jeví jako výhodnější druhá varianta, tedy použití malých PLC jednotek pro připojení nových senzorů a jejich komunikaci s nadřazeným systémem.

Tento přístup je vhodný nejen z důvodů popsaných v předchozí kapitole, ale rovněž z nezbytnosti napájení jednotlivých čidel elektrickou energií. To je zřejmé především u měřičů spotřeby tepla, která standardně nabízejí připojení jak bateriového typu, tak typů s přímým napájením. Vzhledem k potřebě získat co nejpřesnější data z měření pro následnou analýzu dat, je nezbytné, aby tato měření probíhala online s dostatečně krátkým časovým intervalem mezi jednotlivými odečty, tak aby bylo možné zachytit případné dynamické jevy v daném systému, např. výpočty dopravního zpoždění v systému, atd. Pro tento typ aplikace je napájení přístroje z baterie nevhodné a při jeho použití se výrazně sníží doba životnosti baterie přístroje i pod 3 roky, dle informací výrobce v závislosti na typu přístroje. Z tohoto důvodu je nezbytné řešit i napájení proudem těchto čidel, což je možné učinit i v rozváděči MaR, bez ohledu na obsazenost jednotlivých rozváděčů NN v daných místech měření. Napájení možné jak pomocí 230V, tak 24V zdrojů. Napájením těchto čidel z rozváděčů MaR se pak dále optimalizuje ekonomické využití zdrojů na začlenění dalších měřících bodů do systému.

Pro komunikaci mezi řídicím systémem a jednotlivými senzory je výhodné použití sériové komunikace nejlépe na jednom typu protokolu. Vzhledem k faktu, že v některých budovách jsou již připravena řešení na protokolu M-Bus (měření spotřeby tepla v rozvodně budovy A, měření spotřeby el. Energie na všech zrekonstruovaných rozvodnách), doporučujeme, aby byl tento standard využit i pro nově vzniklá měření v areálu.

Jako příklad připojení do systému uvádíme příklad pro rozvodnu v budově D, kde je navrhováno připojení celkem sedmi měření spotřeby tepla, která by komunikovala po sériové lince s protokolem M-Bus s řídicí jednotkou, připojenou k síti ethernet, viz schéma na obrázku níže





*Obr. 3 Schéma připojení čidel do řídicí jednotky a její napojení do vnějšího prostředí*

## **Možnosti připojení jednotlivých systémů k nadřazenému systému pro jednotlivé technologické celky**

### **Siemens Alfa mikrosystem**

Pro připojení systémů integrovaných v monitoringu Siemens Alfa mikrosystem bude třeba provést v tomto systému úpravy tak, aby poskytoval všechna data do systému centrálního monitoringu. Přenos je možné realizovat buď rozhraním OPC, nebo přes např. Modbus protokol. Varianta OPC serveru je preferována, tak aby v budoucnosti vzniklo unifikovaný způsob přenosu a sběru dat.

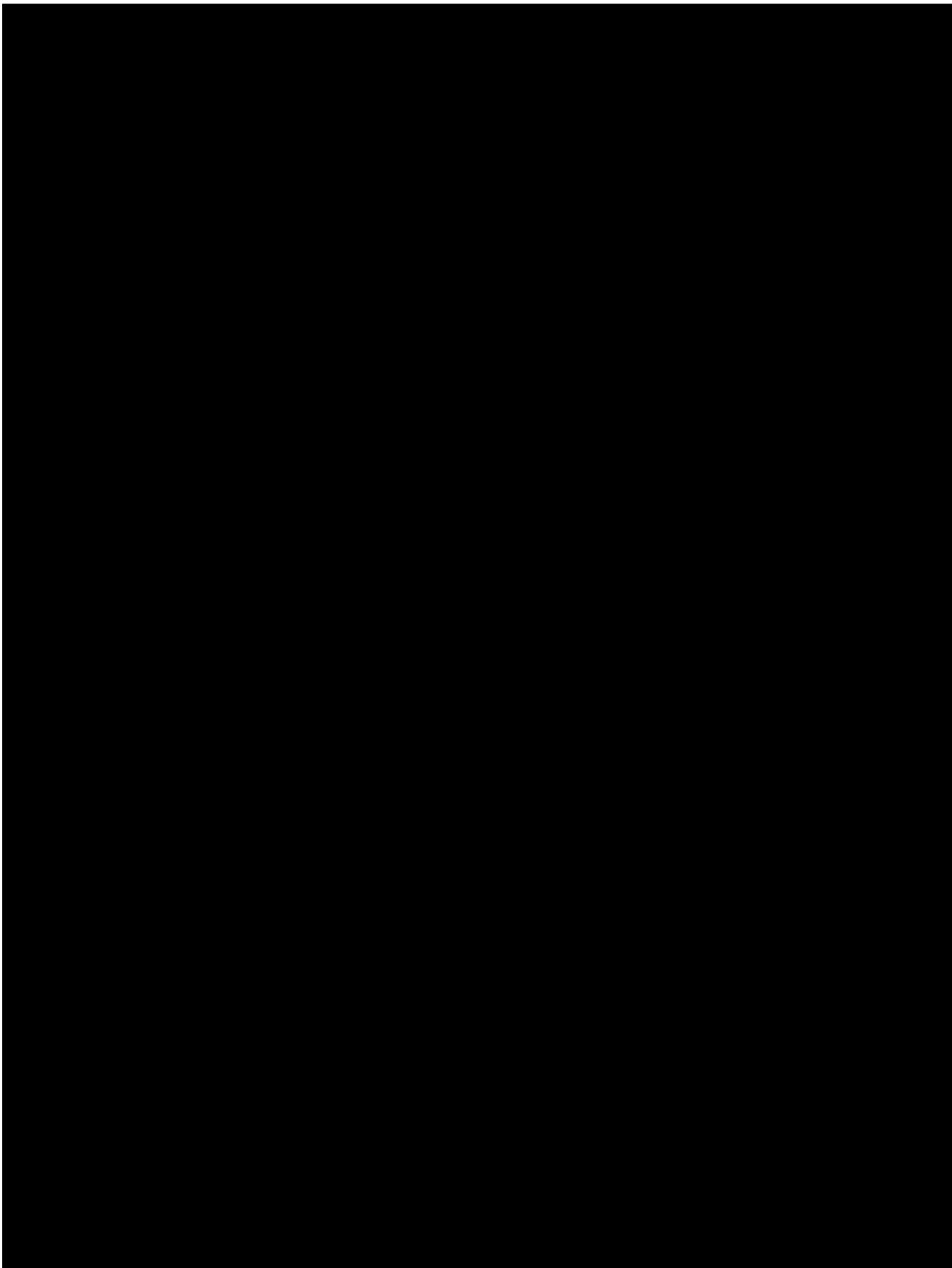
### **Amit**

Připojení instalovaných systémů Amit do nového monitoringu je možné dvojím způsobem, buď přímo PLC do SCADA systému, nebo přes systém Promotic, do kterého jsou automaty zavedeny. V prvním případě by bylo třeba OPC driveru např.

[http://amit.cz/cz/products/opc\\_server.htm](http://amit.cz/cz/products/opc_server.htm)

V druhém případě by bylo třeba provést úpravu projektu v systému Promotic, aby také přes OPC rozhraní poskytoval data do centrálního SCADA.

Aktuálně jsou oba systémy Amit připojeny do sítě ethernet, viz obrázky níže



## **Schneider Electric**

Integrace systému Schneider Electric bude provedena pomocí OPC rozhraní standardním způsobem a to jak pro systémy, které jsou již přítomny v areálu VŠB, tak případně pro nové systémy měření a sběru dat.

### **Sběr dat pro energetickou optimalizaci budov**

Pro energetickou optimalizaci budov je zcela nezbytné, aby v prvním kroku byla s dostatečnou frekvencí monitorována spotřeba jednotlivých typů energií a zdrojů obecně v celém areálu. Bez dostatečně průkazných dat není možné identifikovat jednotlivé příčiny rozdílů ve spotřebě, a proto není možné aplikovat metody k jejich nápravě a to ať už se jedná o investice do jednotlivých částí areálu nebo aplikace regulačních podmínek v jednotlivých okruzích. Z tohoto hlediska se jeví jako zcela klíčové kompletní dovybavení areálu online měřením na jednotlivých okruzích, tak aby jakékoliv změny a investiční plány mohli být kvantitativně specifikovány.

### **Úvod**

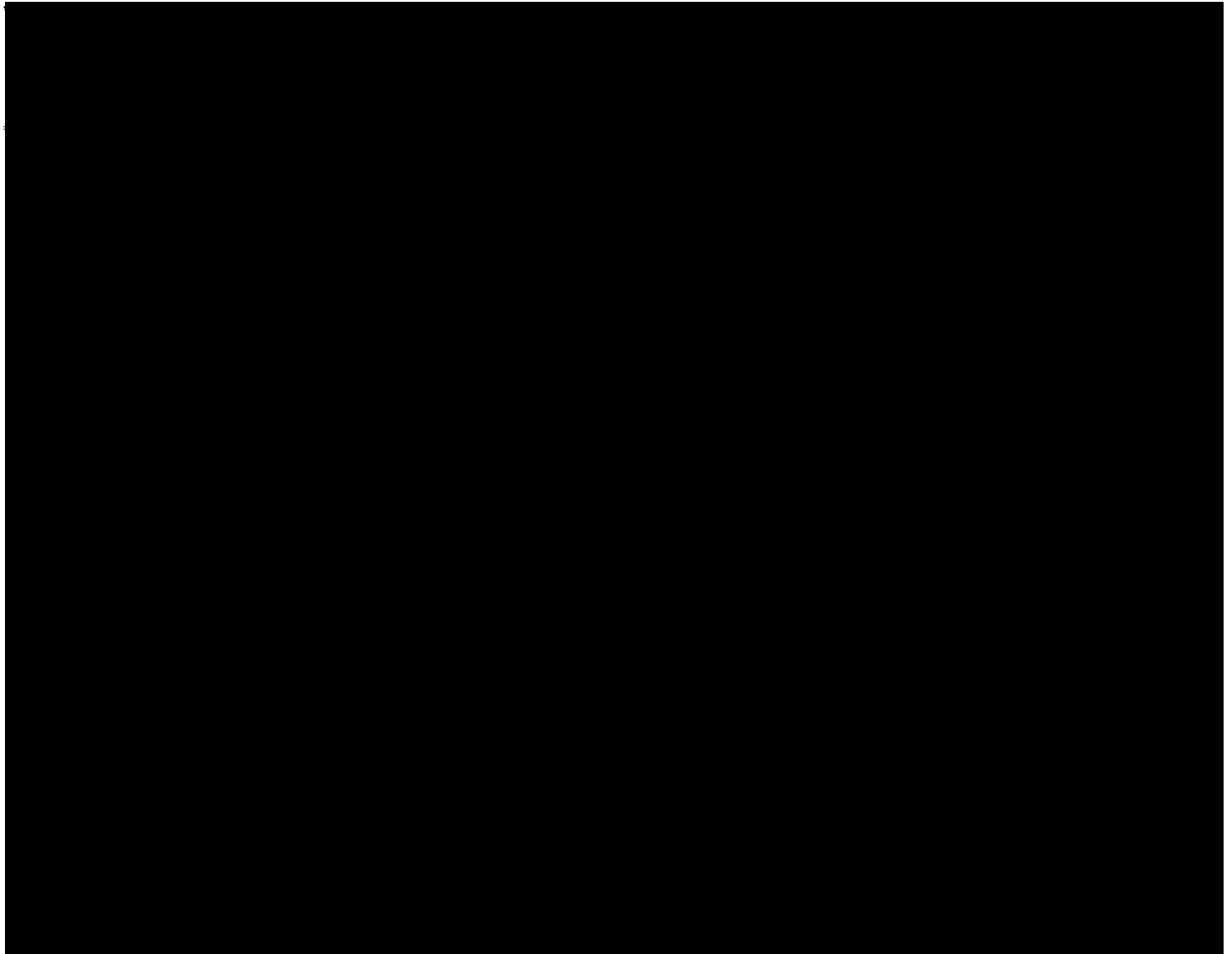
V rámci této části dokumentace je řešeno rozšíření systému sběru dat v rámci kampusu VŠB. Jedná se především o data, nezbytná pro optimalizaci energetického managementu budov, a jedná se proto o následující okruhy:

- Měření spotřeby tepla a chladu
- Měření spotřeby elektrické energie
- Měření spotřeby vody

Pro tyto části je definována struktura jednotlivých rozvodných sítí a celků tak, aby bylo možné vytvořit hierarchii jednotlivých bloků a to s následující strukturou

- Kampus
- Spojené celky budov
- Jednotlivé budovy
- Okruhy v jednotlivých budovách

Pro měření je nezbytné, aby čidla byla v provedení ethernet smart sensor nebo se jednalo o měřiče a čidla s komunikací po sériové lince, např. M-bus, ModBus, apod.



Obr. 6 - Schéma areálu VŠB v části Ostrava - Poruba

### **Měření spotřeby tepla**

Aktuální měření tepla a chladu uvnitř kampusu je řešena pouze pomocí ručně odečítaných kalorimetrů na primárním zdroji tepla od dodavatele tepla a v další struktuře je řešena pouze jako manuální odečet s přípravou na připojení do řídicího systému (Předávací stanice budova A), nebo není řešena vůbec.

Pro nezbytnou optimalizaci energetického managementu je proto nezbytné řešit koncepci na všech úrovních, tedy

- Spotřeba tepla v rámci kampusu
- Spotřeba tepla jednotlivých komplexů budov
- Spotřeba tepla jednotlivých budov
- Spotřeba tepla v jednotlivých okruzích

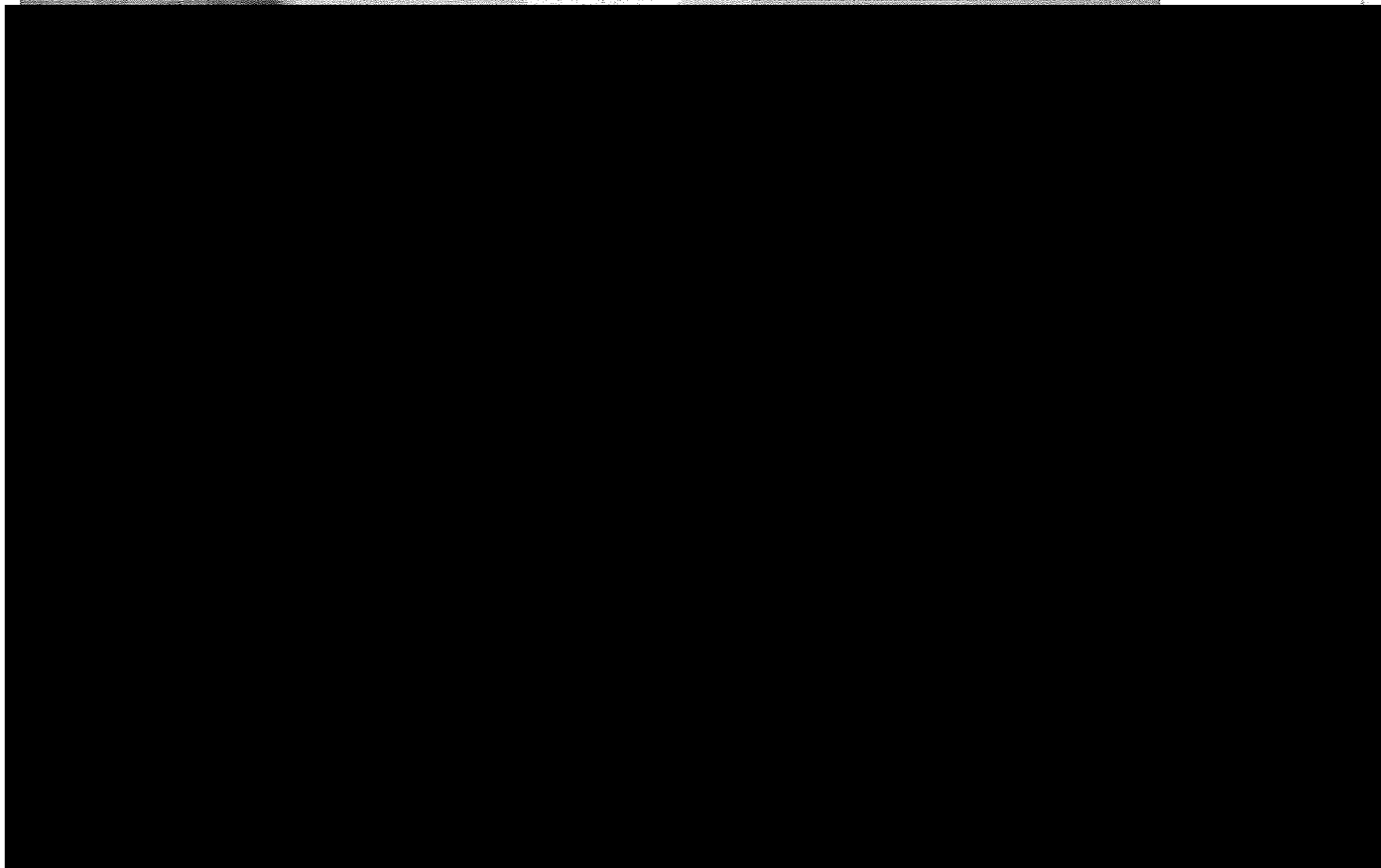
### ***Spotřeba tepla kampusu***

Měření spotřeby tepla v celém kampusu je zajišťováno na straně dodavatele tepla, který zajišťuje měření tepla na několika přípojních místech primárního zdroje tepla. Odběry tepla jsou řešeny pomocí měřičů tepla s radiovou komunikací, kterými je postupně nahrazována

současná infrastruktura kalorimetrů. Spodní moduly použité v těchto zařízeních ovšem nejsou přímo od výrobce těchto měřičů tepla (Kampstrup) a proto není možné využít unifikovaného řešení tohoto výrobce.

Jako jediným řešením je připojení horního modulu, který je neobsazený, a který umožňuje komunikaci pomocí impulzního výstupu nebo pomocí protokolu M-Bus.

Vzhledem k faktu, že zařízení je ve vlastnictví dodavatele tepla, bude toto řešení vyžadovat jeho souhlas s instalací. Toto řešení je ekonomicky výhodnější, než instalace duplicitního zařízení měřiče tepla.



Obr. 7 - Kalorimetr na primárním zdroji tepla - přívod v UMŠ

### *Spotřeba tepla jednotlivých komplexů budova jednotlivých budov*

Dodávky tepla jsou v rámci areálu řešeny pomocí rozvodu tepla a to jak pro jednotlivé budovy, tak pro komplexy budov a je proto nezbytné vrstvu, která řeší spotřeby u tepla v komplexu budov proto sloučit s vrstvou pro jednotlivé budovy, tak aby to odpovídalo vlastní topologii rozvodné sítě.

V rámci této části je proto dodržováno dělení dle topologie jednotlivých rozvodů.

V rámci této kapitoly a celého dokumentu jsou uváděna schémata zapojení. Tato schémata zapojení jsou navržena na konkrétního výrobce, a slouží jako příklad, jakým způsobem mají být jednotlivá měření aplikována. V případě výběrového řízení je možné použít jiné technické řešení, které bude splňovat podmínky specifikované v rámci výkazu a výměru.

#### **Předávací stanice budova A**

V rámci předávací stanice budovy A existuje sada kalorimetrů s možností odečtu dat pomocí komunikačního protokolu M-Bus, které ovšem nejsou připojeny do řídicího systému a je nutný jejich ruční odečet. Jedná se o následující větve měření

- A Krček A+J (Multical 302)
- A J+K (Multical 602)
- A ÚT A JV (Multical 402)
- A ÚT A SZ (Multical 402)
- A Rozdělovač B+C (Multical 602)
- A TUV (Multical 402)

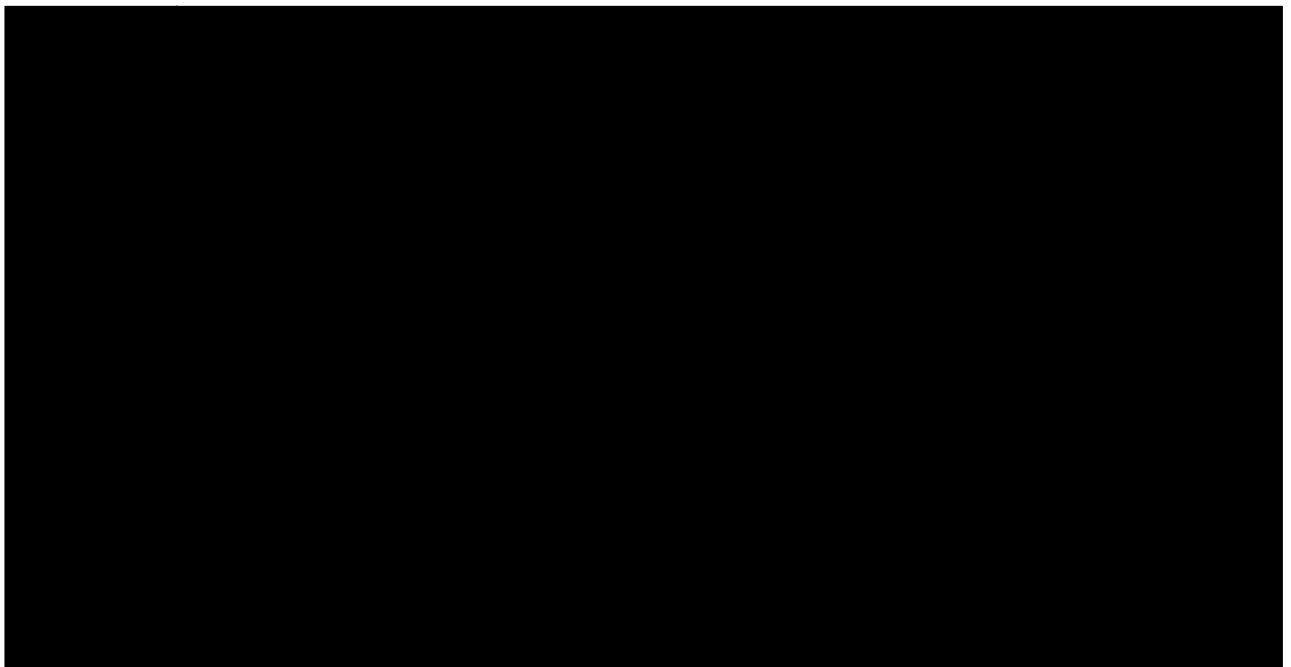
Do okruhu je pak následně nezbytné doplnit měřiče tepla pro následující okruhy:

- B ÚT
- C ÚT
- C TV VZT
- A TUV
- B+C TUV
- J+K TUV

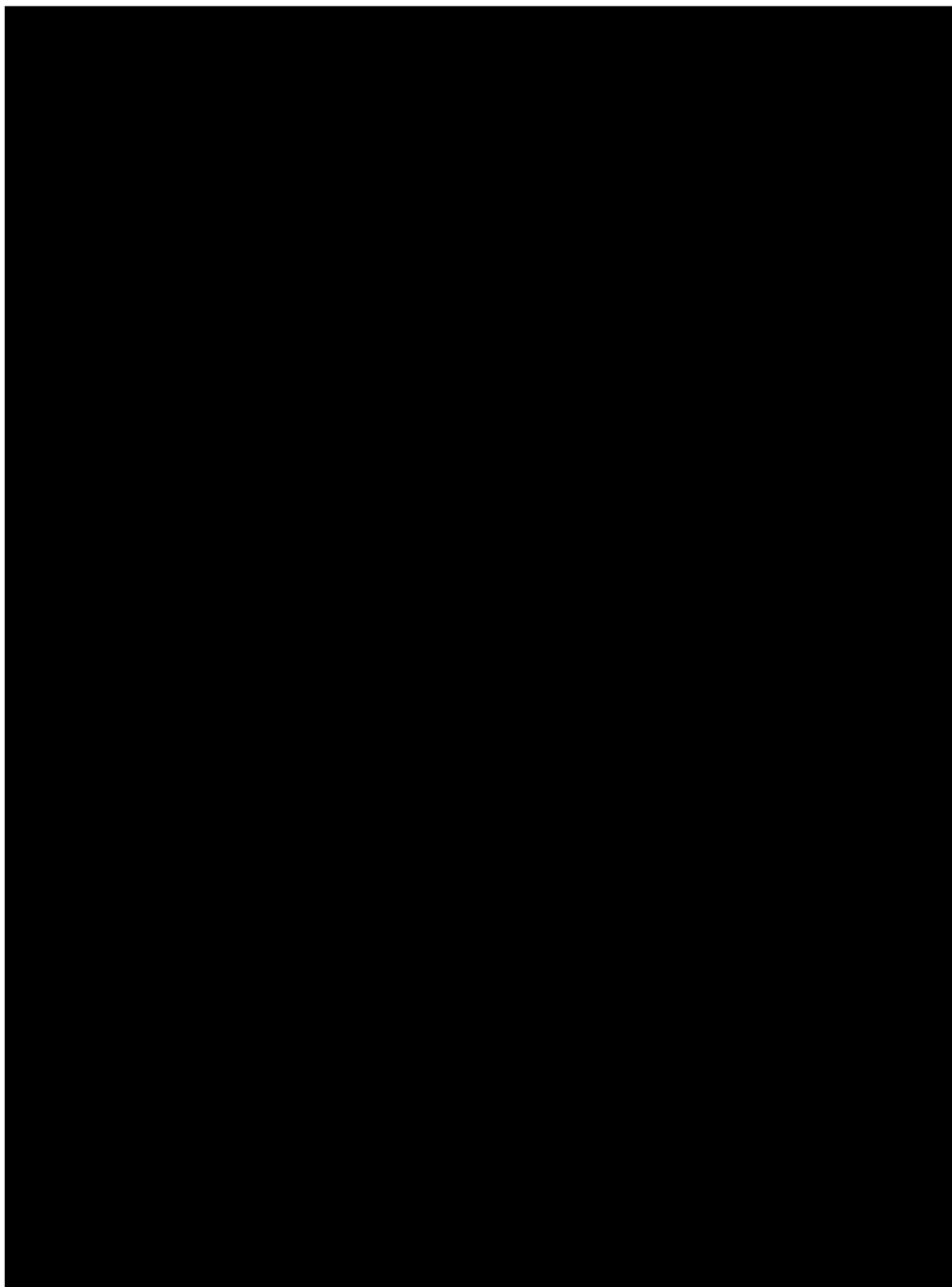
V Okruhu se následně vyskytují i následující okruhy pro budovy J+K umístěné v místnosti JC001, tyto okruhy ale doporučujeme vynechat, z důvodů přípravy zateplení a revitalizace energetického okruhu, který s největší pravděpodobností povede ke zmenšení dimenze potrubí a tyto okruhy by proto bylo vhodné řešit případně, až po rekonstrukci těchto okruhů

- J+K ÚT J+K – vnitřní
- J+K ÚT J+K – vnitřní
- J+K TV VZT

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schémata všech budov s větším rozlišením jsou součástí samostatné přílohy - schema\_UT\_A\_schema.pdf, schema\_UT\_C\_schema.pdf, schema\_UT\_B\_schema.pdf)



Obr. 8 - Schéma zapojení pro místnost POK.A.01PP.A003



*Obr. 10 - Schéma zapojení pro místnost POR.B.01NP.B104*

**Předávací stanice budova D**

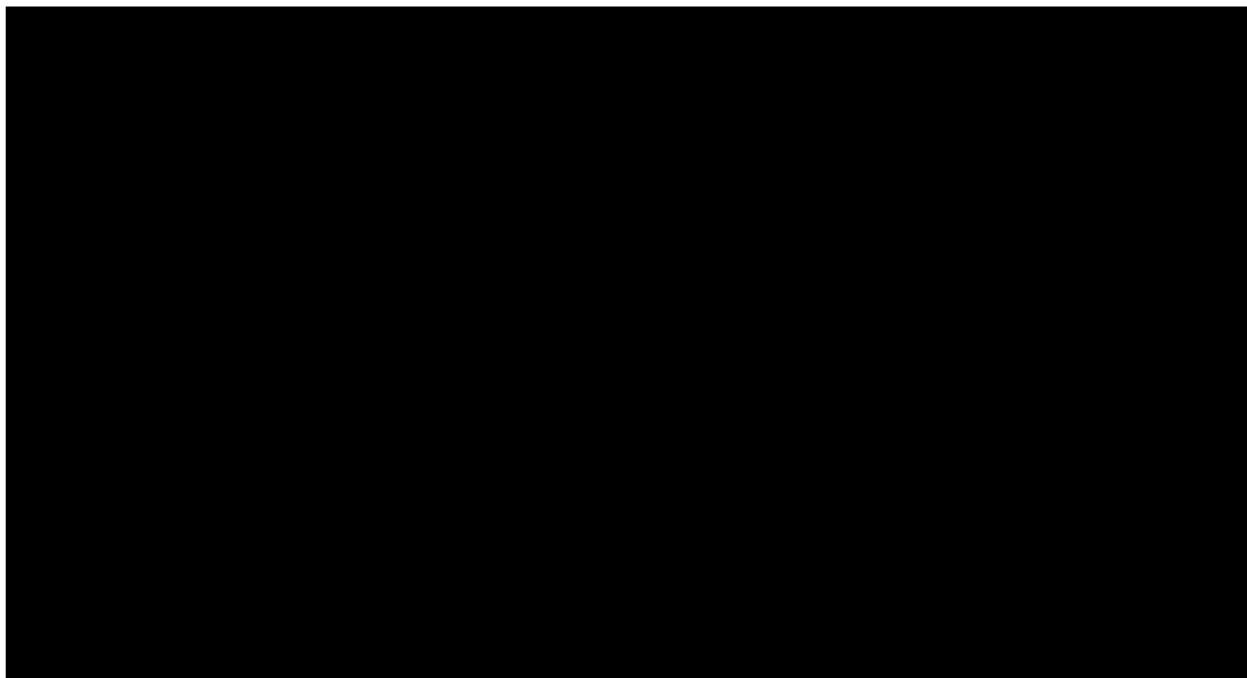
Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- D TUV
- D Chodby
- D Učebny
- E ÚT RS1
- E ÚT RS2
- F ÚT RS



- G ÚT RS

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_D\_schema.pdf)



*Obr. 11 - Schema zapojení Předávací stanice budova D*

#### **Areál N**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- N TUV
- N TV VZT
- N ÚT

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_N\_schema.pdf)



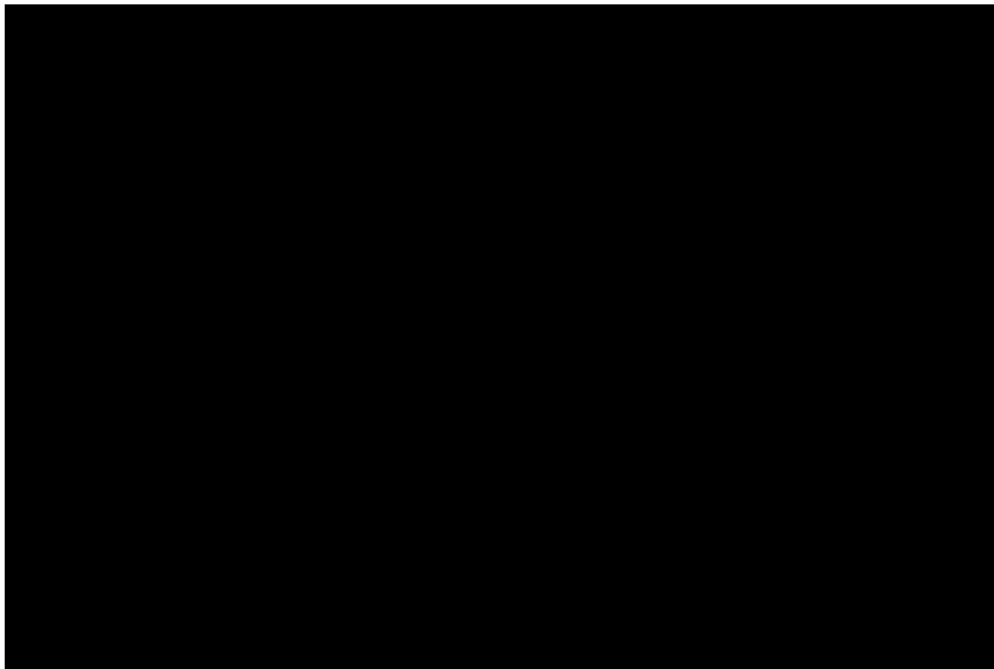
*Obr. 12 - Schéma zapojení pro místnost POR.N.001NP.N103*

### **Sportovní hala (SH)**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- SH TUV
- SH TV VZT
- SH ÚT

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_SH\_schema.pdf)



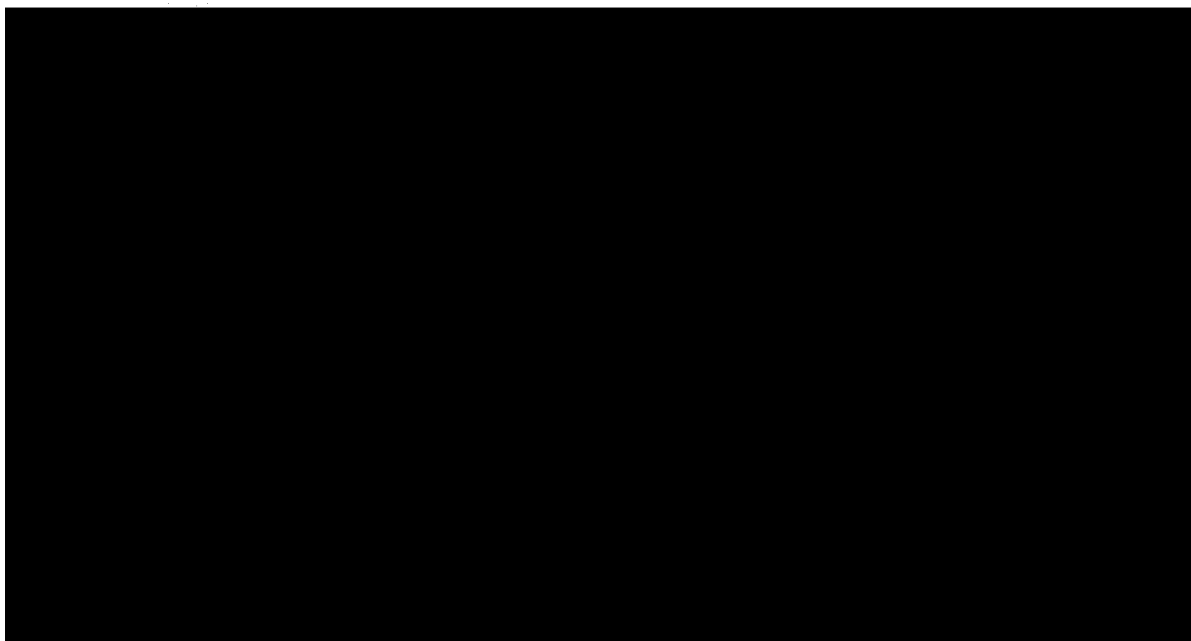
*Obr. 13 - Schéma zapojení pro místnost POR.SH.01NP.SH103*

### **Víceúčelová sportovní hala (VSH)**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- VSH TUV
- VSH TV VZT
- VSH ÚT

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_VSH\_schema.pdf)



*Obr. 14- Schéma zapojení pro místnost POR.VSH.01NP.NH139*

### **Geologický pavilón (GP)**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- GP TUV
- GP TV VZT
- GP ÚT 1
- GP ÚT 2

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_GP\_schema.pdf)



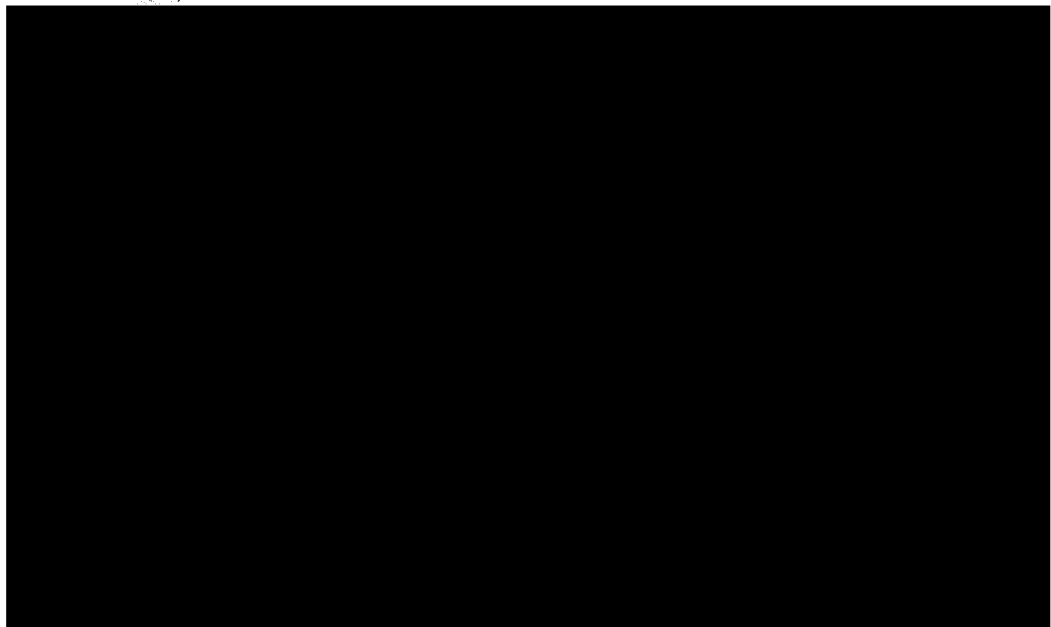
*Obr. 15 - Schéma zapojení pro místnost POR.GP.01PP.GP3*

**Nová menza (NM)**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- NM TUV
- NM TV VZT
- NM ÚT

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_NM\_schema.pdf)



*Obr. 16 - Schéma zapojení pro místnost POR.M5.01PP.NM007*

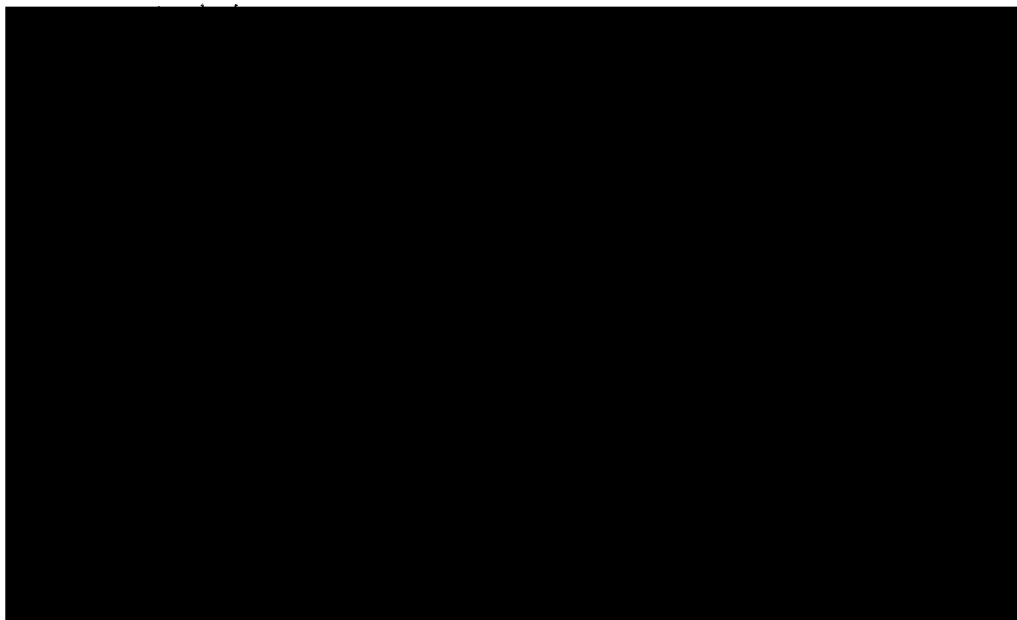
**Nová knihovna (NK)**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- NK TUV

- NK TV VZT
- NK ÚT

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_NK\_schema.pdf)



*Obr. 17 - Schéma zapojení pro místnost POR.NK.01PP.NK013*

### **Nová aula (NA)**

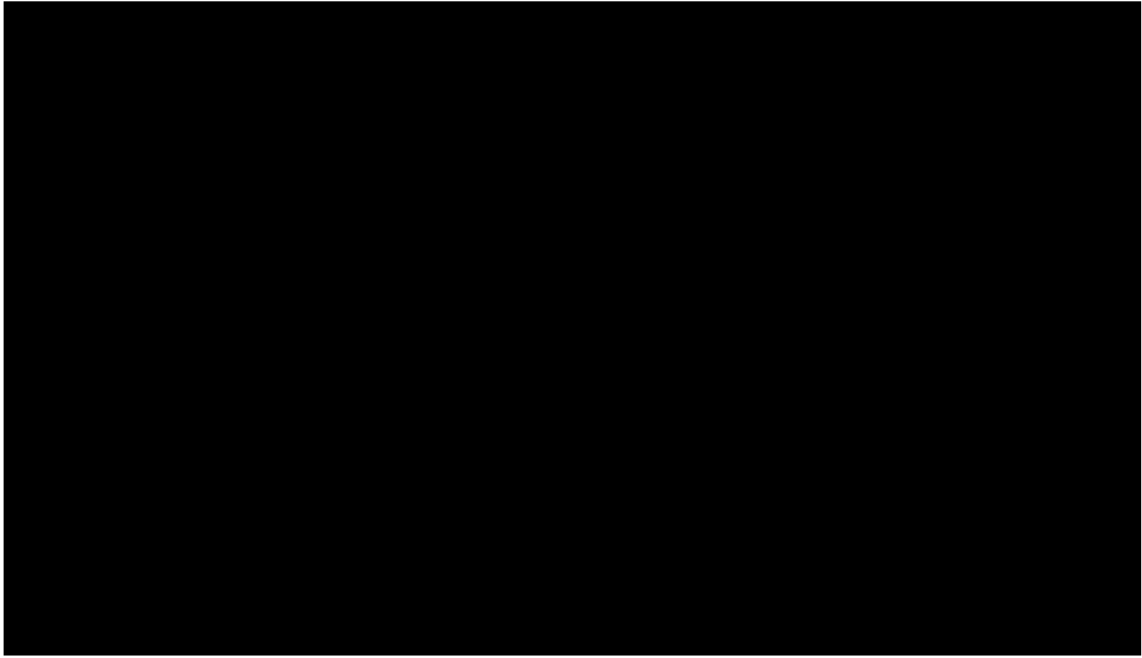
V rámci Nové auly existují již měření v následujících okruzích, které jsou připojeny do stávajícího systému MaR, viz níže

- NA TČ UT (Comac Cal Calor 40)
- NA TČ TV VZT (Comac Cal Calor 40)

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- NA TUV
- NA TV VZT
- NA UT
- NA TČ TUV1
- NA TČ TUV2

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_NA\_schema.pdf)



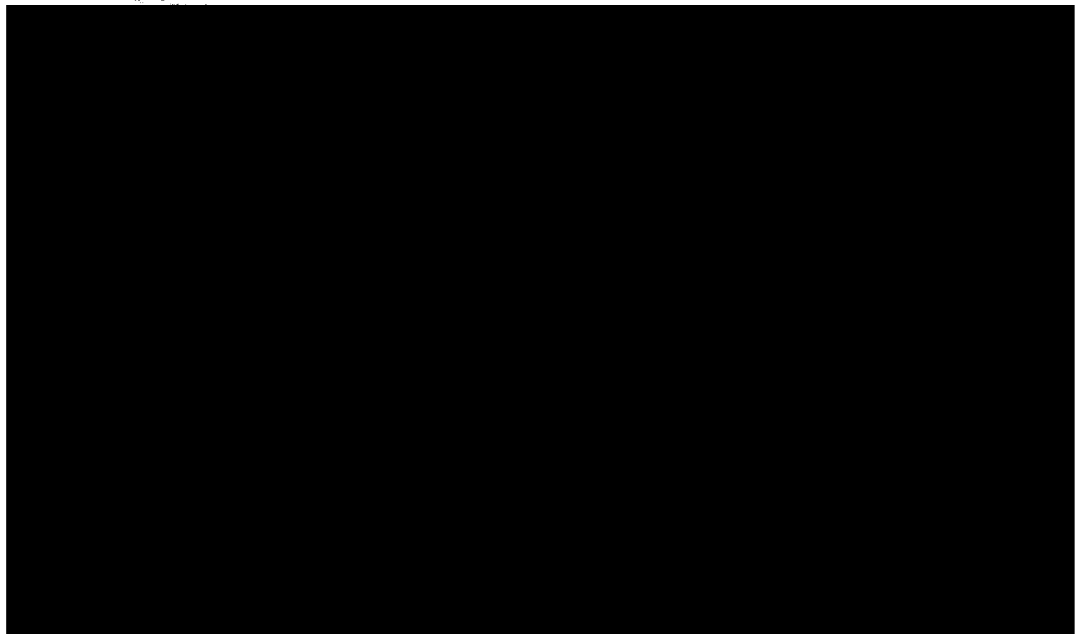
*Obr. 18 - Schéma zapojení pro místnost POR.NA.01PP.NA022*

### **FEI**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- FEI Fancoily
- FEI TV VZT
- FEI ÚT

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_FEI\_schema.pdf)

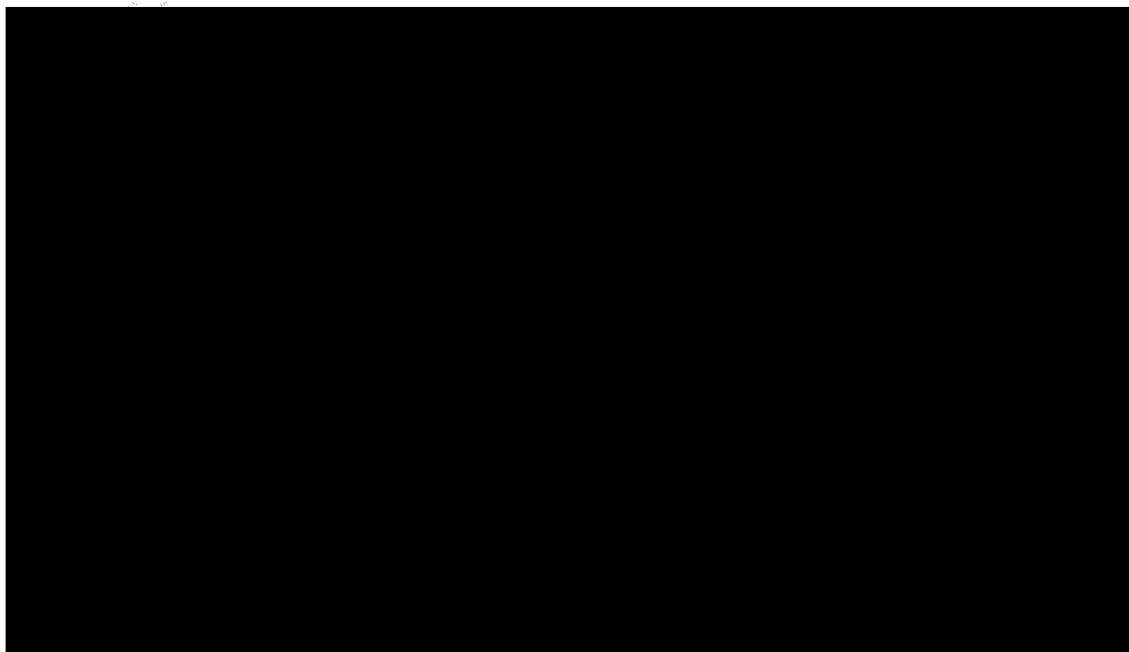


*Obr. 19 - Schéma zapojení pro místnost POR.FEI.01PP.EA004*

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- CPI TUV
- CPI TV VZT
- CPI ÚT 1 – Podlaha
- CPI ÚT 2 – Tělesa
- CPI ÚT 3 – Radiátory
- CPI Chlazení

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_CPI\_schema.pdf)



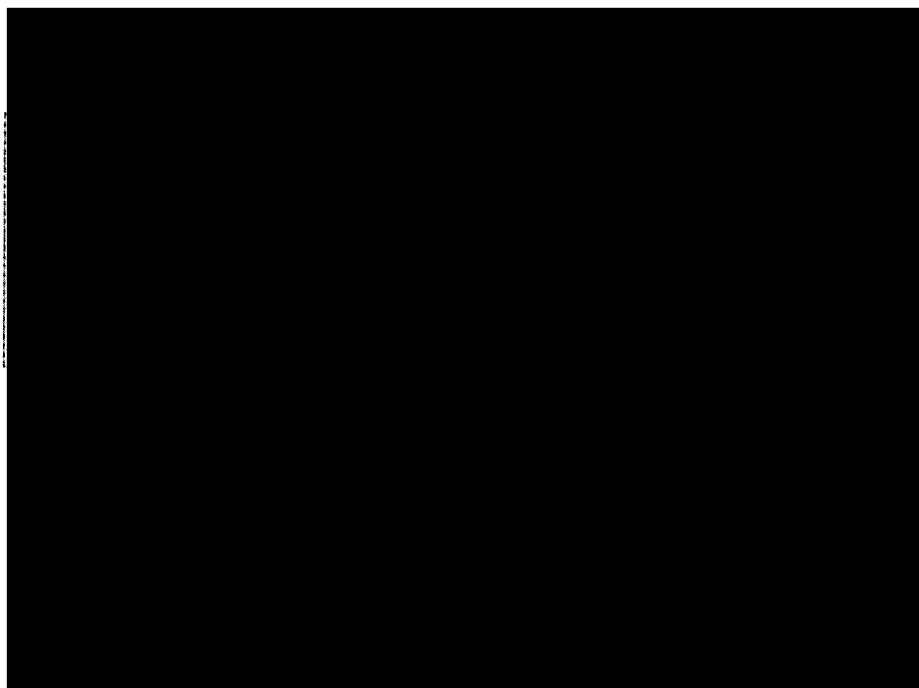
*Obr. 20 - Schéma zapojení pro místnost POR.CPI.01NP.PI158*

### **IET**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- IET TUV
- IET TV VZT
- IET ÚT 1 – Podlaha
- IET ÚT 2 – Radiátory

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_IET\_schema.pdf)



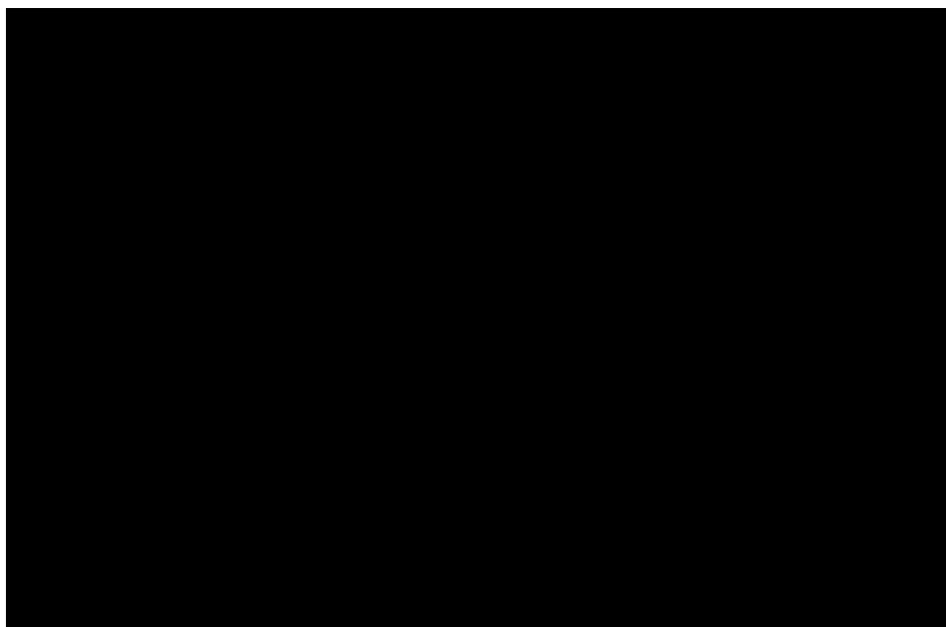
*Obr. 21 - Schéma zapojení pro místnost POR.IET.01NP.ET109*

### **UMŠ**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- UMŠ TUV
- UMŠ TV VZT
- UMŠ PODLAHA
- UMŠ UT

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_UMS\_schema.pdf)



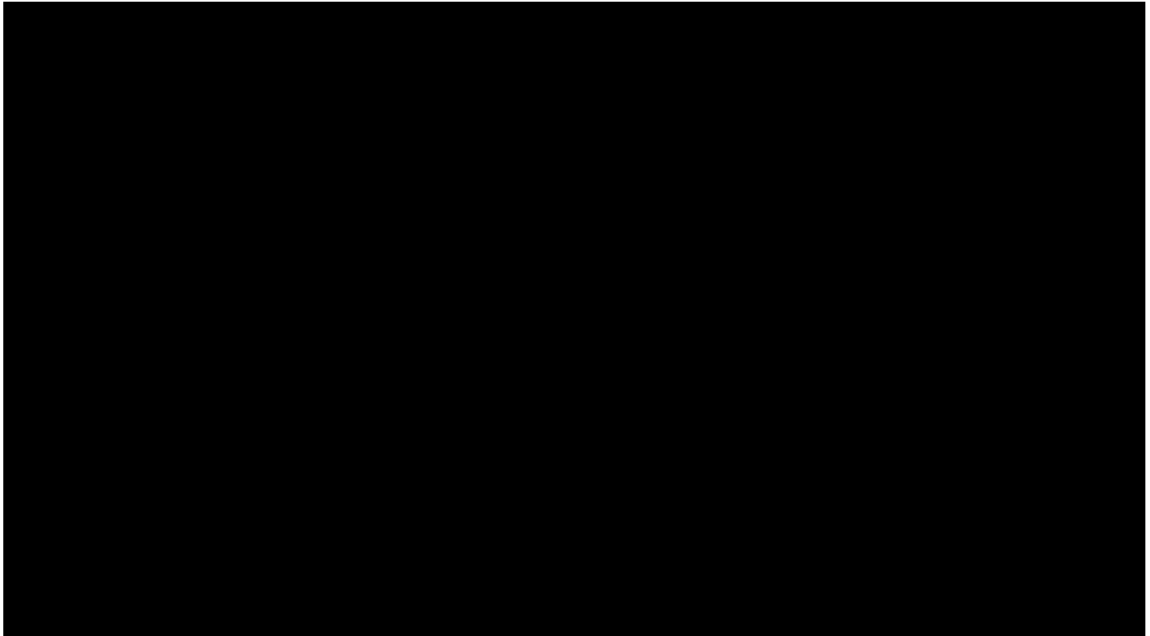


### **CPIT**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- CPIT TUV
- CPIT TV VZT
- CPIT TV SAHARY
- CPIT OTOPNÁ TĚLĚSA - UT
- CPIT TV FANCOILY

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_CPIT\_schema.pdf)



*Obr. 22 - Schéma zapojení pro místnost POR.CTL.01NP.RT111*

### **VEC III**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- VEC3 TUV
- VEC3 VZT 1
- VEC3 VZT 2
- VEC3 UT
- VEC3 PODLAHA

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_VEC3\_schema.pdf)



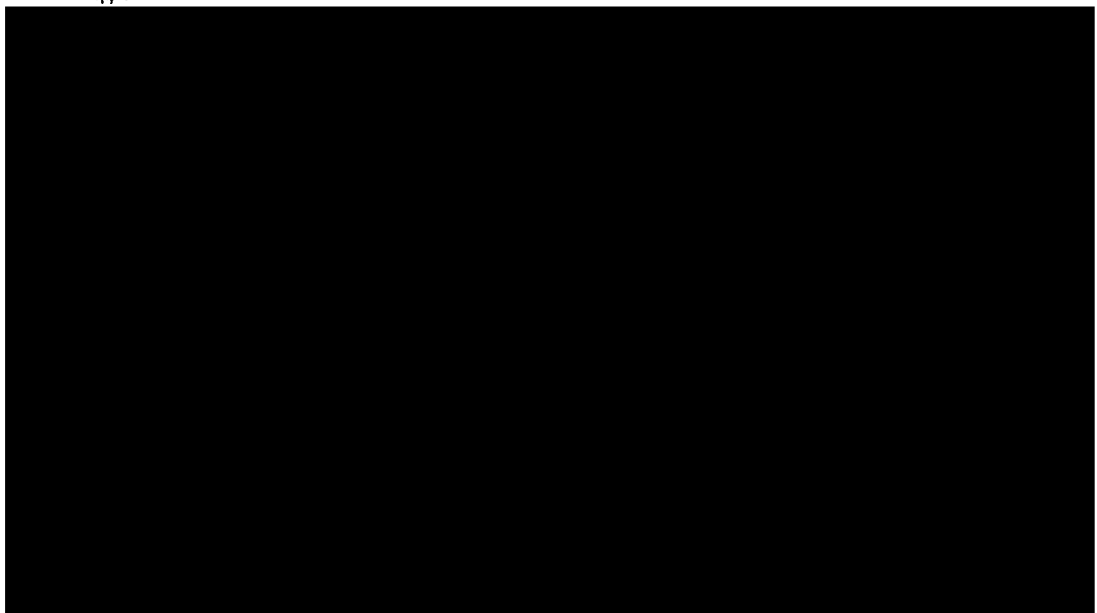
*Obr. 23 - Schéma připojení pro místnost VC3.01NP.PV113*

### **VEC I-II**

Do okruhu je nezbytné doplnit následující měření

- VEC 1+2 TUV
- VEC 1 UT
- VEC 2 UT - PODLAHY
- VEC 2 - SAHARY

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_UT\_VEC1\_2\_schema.pdf)



*Obr. 24 - Schéma zapojení pro místnost VC2.01NP.PV123*

## Měření spotřeby chladu

K měření vyrobeného chladu v rámci kampusu je možné přistupovat dvěma způsoby a to konkrétně

- Měřením vyrobeného chladu na straně vody - tímto způsobem je možné získávat informace o reálně vyrobeném množství chladu
- Měřením spotřeby elektrické energie při výrobě chladu - tímto způsobem je možné získat o reálných nákladech na výrobu chladu

Kombinací těchto dvou způsobů je pak možné získat dodatečně informaci rovněž o účinnosti výroby chladu.

Vzhledem k faktu, že investiční náklady na měření spotřeby elektrické energie jsou nižší, než je tomu u měření spotřeby tepla/chladu, se po dohodě s hlavním energetikem areálu jeví jako vhodnější měření spotřeby elektrické energie potřebné pro výrobu chladu. Z tohoto důvodu je tato část podrobněji rozepsána v rámci kapitoly Měření spotřeby elektrické energie.

Jedinou výjimkou je měření chladu v areálu Nové Auly, kde je již měřeno množství vyrobeného chladu na straně vody. Toto měření je integrováno do stávajícího systému měření MaR.

## Měření spotřeby vody

Měření spotřeby vody je zajišťováno na straně dodavatele vody. Vzhledem k faktu, že dodavatel vody bude dle informace hlavního energetika areálu postupně přecházet na nové vodoměry, pravděpodobně s radiovým odečtem dat. Považujeme za vhodné počkat s návrhem řešení odečtu vody, až do doby, kdy bude zřejmé technické řešení navržené fakturačních vodoměrů dodavatele.

V případě, že nedojde k dohodě s dodavatelem na technickém řešení tak, aby mohli data z vodoměrů odečítat jak dodavatel, tak uživatel, bude v době změny fakturačních vodoměrů vhodné zapojit do série vodoměry uživatele a to buď s odečtem pomocí impulzního výstupu nebo na komunikačním protokolu M-Bus.

Tam, kde bude možnost a odečet vody se nachází v místnostech s rozdělovači pro ústřední topení, bude měření připojeno do navrhovaných rozváděčů MaR s ethernetovou konektivitou.

Měření jsou aktuálně odečítána na následujících fakturačních vodoměrech

- Budova A
- NA
- NA (požární)
- SS
- VEC
- TL
- Budova D
- VSH
- SH
- Budova B
- Budova J
- Budova C
- CPI + CPIT
- Budova N

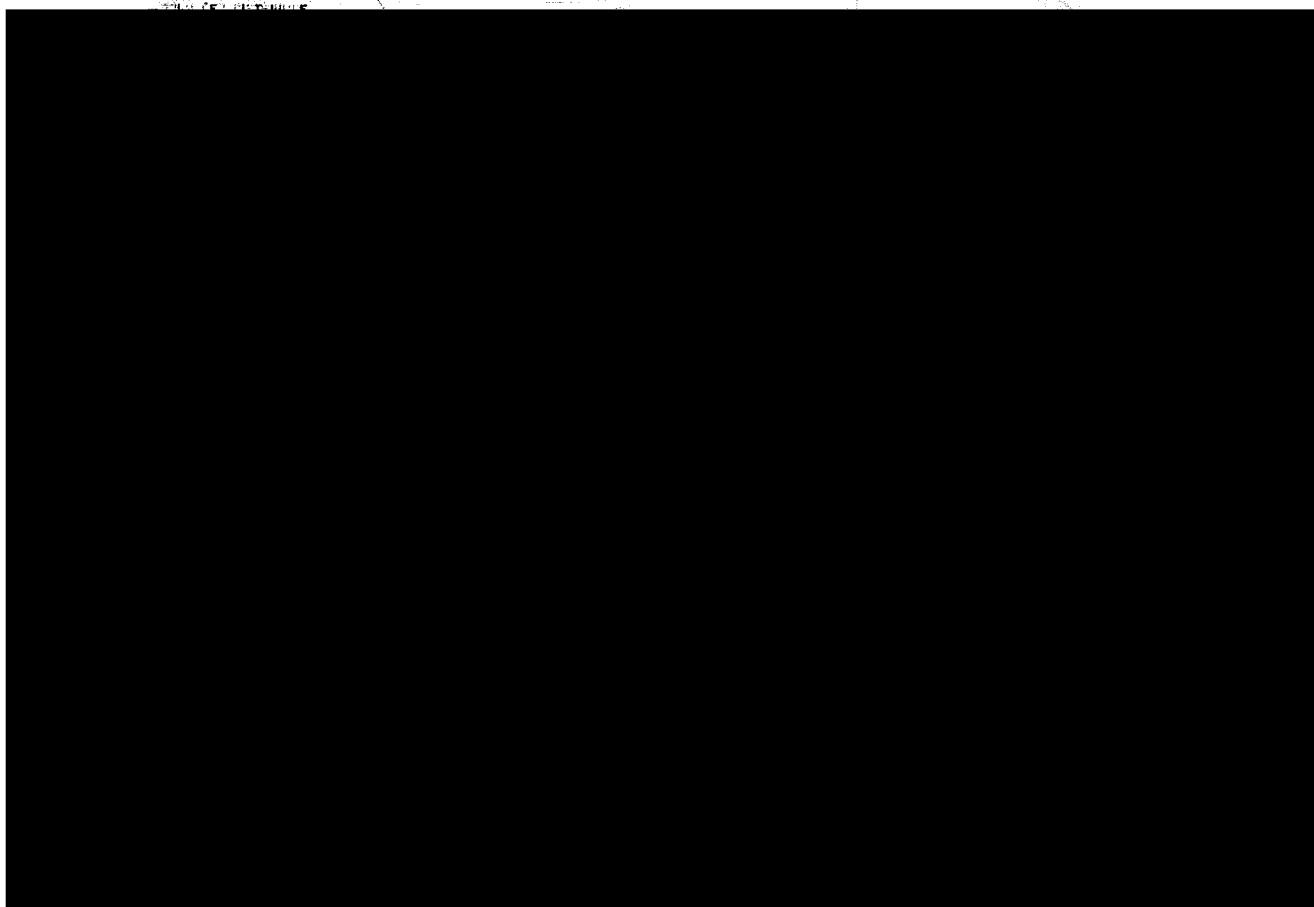
V případě, že bude známé konkrétní technické řešení dané dodavatelem vody, je vhodné doplnit toto měření rovněž do systému měření.

V případě, že bude doplněno měření vody do systému měření dat pro energetickou optimalizaci budov, je rovněž možné uvažovat o měření spotřeby TUV na přípojkách studené vody do okruhu TUV. Toto se týká pouze systémů s centrálním rozvodem TUV, nikoliv budov, kde je TUV řešena pomocí lokálního ohřevu pomocí boilerů (FEI).

### **Měření spotřeby elektrické energie**

Měření spotřeby energie je v areálu realizováno jednak na fakturačních místech odběru v rozvodnách Spínací stanice (SS) a energoblogu (EN) a pak na některých podružných trafostanicích, kde je ovšem odečet spotřeby elektrické energie řešen převážně pomocí ručních odečtů.

Schéma rozvodného systému VN a NN je znázorněna na obrázku níže



*Obr. 25 - Schéma rozvodů VN a NN v areálu VSB*

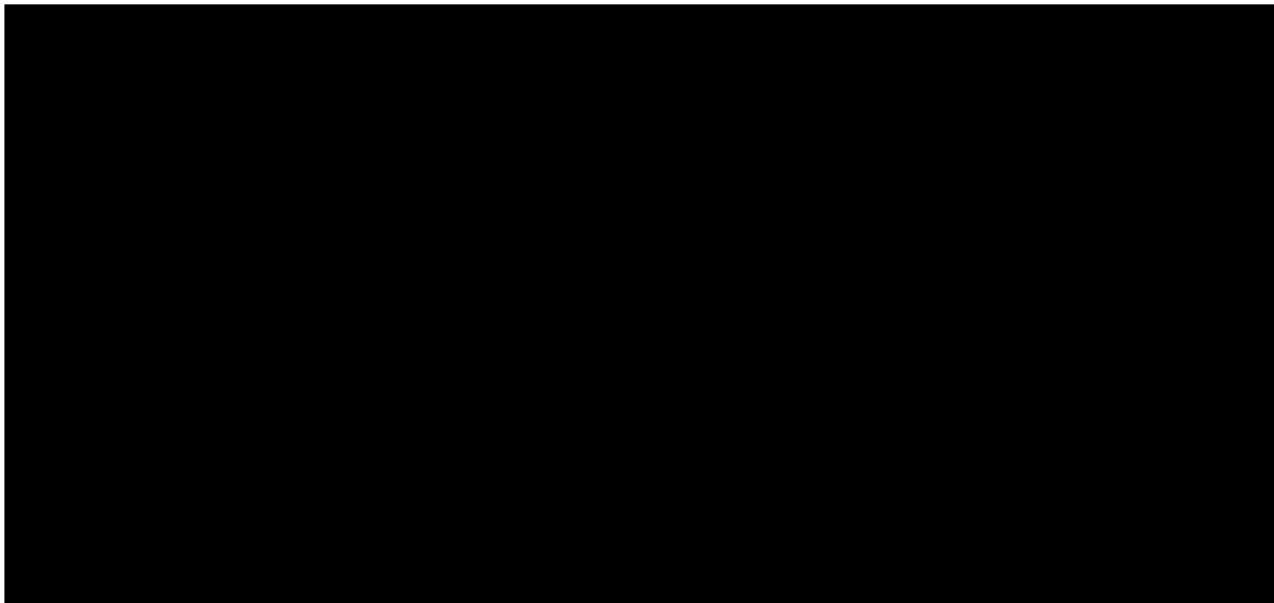
Schéma zapojení může být rozepsáno následovně, tak aby bylo zřejmé napojení jednotlivých rozvodů v areálu

- SS (VN)
  - o NA (VN) – M-Bus elektroměr - nepřipojeno - m.č. NA016
  - o CPI (VN) – M-Bus elektroměr – nepřipojeno – m.č. PI163
  - o CPIT (VN) – M-Bus elektroměr – nepřipojeno – m.č. RT108
  - o IET (VN) – M-Bus elektroměr – nepřipojeno – m.č. ET111

- E – TR608 (VN) – M-Bus elektroměr – nepřipojeno – m.č. E127
  - NK (NN) – ruční odečet
  - GP 1 (NN) – ruční odečet
  - GP 2 (NN) – ruční odečet
  - H 1 (NN) – ruční odečet
  - VEC 1\_2 (NN) – ruční odečet
- F – TR609 (VN) – M-Bus elektroměr – nepřipojeno - m.č. F129
  - H 2 (NN) – ruční odečet
- G - TR616 (VN) – M-Bus elektroměr – nepřipojeno - m.č. G103
  - A (NN) – ruční odečet - m.č. A019
  - B (NN) – ruční odečet - m.č. B115
  - C (NN) – ruční odečet - m.č. C008
  - D (NN) – ruční odečet - m.č. D 008
- J – TR616/V2 (VN) – M-Bus elektroměr – nepřipojeno - m.č. JD 169A
  - VSH (NN) – ruční odečet
  - ADC (NN) – ruční odečet
  - NM (NN) – ruční odečet
- TL (NN) – ruční odečet
- UMŠ (NN) – ruční odečet
- SH (NN) – ruční odečet
- EN
  - FEI 1 (VN) – měřeno, zavedeno ve SCADA FEI – m.č. EB026
  - FEI 2 (VN) – měřeno, zavedeno ve SCADA FEI– m.č. EB026
    - VEC3(NN) – ruční odečet
  - N (NN) – ruční odečet - m.č. N104
  - N (NN) – ruční odečet- m.č. N104

### **Připojení stávajících elektroměrů na rozvodnách VN**

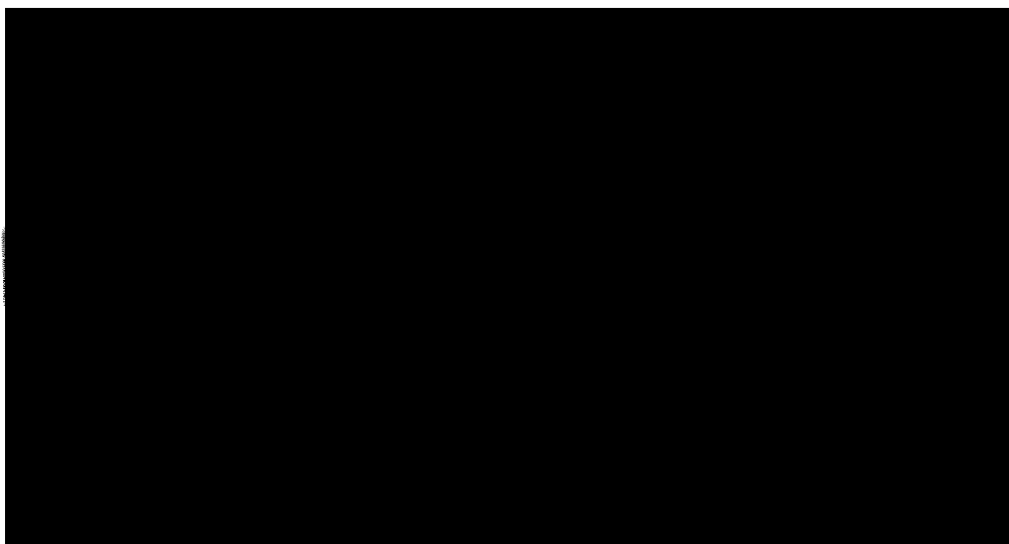
V budovách kde došlo k obnově trafostanic, je použit unifikovaný typ elektroměru, který umožňuje připojení ke komunikačnímu rozhraní. Jedná se o typ PRO-1250D od firmy DMMeteirng, viz obrázek níže. Tento třífázový elektroměr na DIN lištu umožňuje komunikaci na protokolu M-Bus.



*Obr. 26 - Měření na přívodu v rozvodně TR609 v budově F*

Pro připojení těchto prvků je možné použít některý z převodníků M-Bus na ethernet na DIN lištu, nebo využití kompaktního PLC systému.

Jako typový může posloužit například převodník HWg-PWR 12, který by, dle stránek výrobce, měl podporovat komunikaci s použitým výrobcem elektroměřičů, viz odkaz níže [http://www.hwg.cz/products/HWg-PWR/hwg-pwr25\\_M-bus\\_gateway\\_cz.html](http://www.hwg.cz/products/HWg-PWR/hwg-pwr25_M-bus_gateway_cz.html)



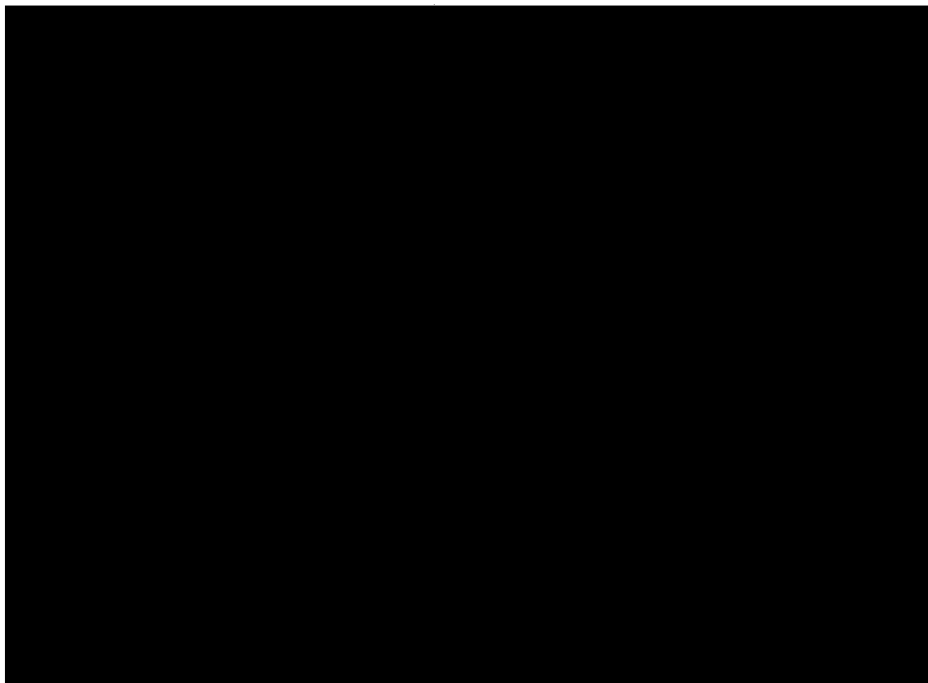
*Obr. 27 - Typový převodník M-Bus - Ethernet, s 12ti připojitelnými M-Bus linkami*

Vzhledem k faktu, že pořizovací cena takového převodníku je až dvojnásobně vyšší než je cena za kompaktní PLC, doporučujeme použití PLC, například Modicon M221 od fy Schneider electric, tak jak je navržen i pro rozvodny na měření tepla. Výhodou použití PLC je větší univerzálnost a možnost připojení i jiných zařízení v případě dalšího rozvoje trafostanic (např. rozšíření o měření výpadků na jednotlivých fázích s digitálním výstupem, apod. )

### **Připojení nových elektroměrů pro rozvodny NN**

Pro měření v rozvodnách NN je vhodné využít buď standardní elektroměry, nebo využít možnosti zakoupení multimetrů, které jsou pro analýzu sítě výhodnější a cenou výrazně nepřevyšují ceny běžných elektroměrů.

Jako typové zařízení můžeme uvést např. elektroměr METSEPM3255 od fy. Schneider electric, viz obrázek níže. Tento multimetr umožňuje sériovou komunikaci na protokolu ModBus s bezproblémovým připojením do navrhovaných řídicích jednotek. Multimetr je nezbytné dovybavit vhodným druhem měřících cívek.



Obr. 28 - Multimetr PM3255 od fy. Schneider electric

V rámci použití je možné sledování následujících parametrů sítě

- Napětí
- Proud
- Frekvence
- Účinník
- Zdánlivý výkon
- Energie
- Činný a jalový výkon
- Celkové harmonické zkreslení proudu THD (I)
- Celkové harmonické zkreslení napětí THD (U)

Na základě snímání těchto údajů je následně možné řešit nejen vlastní odběr elektrického proudu v daném odběrném místě, ale rovněž analyzovat některé poruchy sítě, což je z hlediska dlouhodobé údržby sítě velmi důležité.

**Zapojení jednotlivých okruhů**

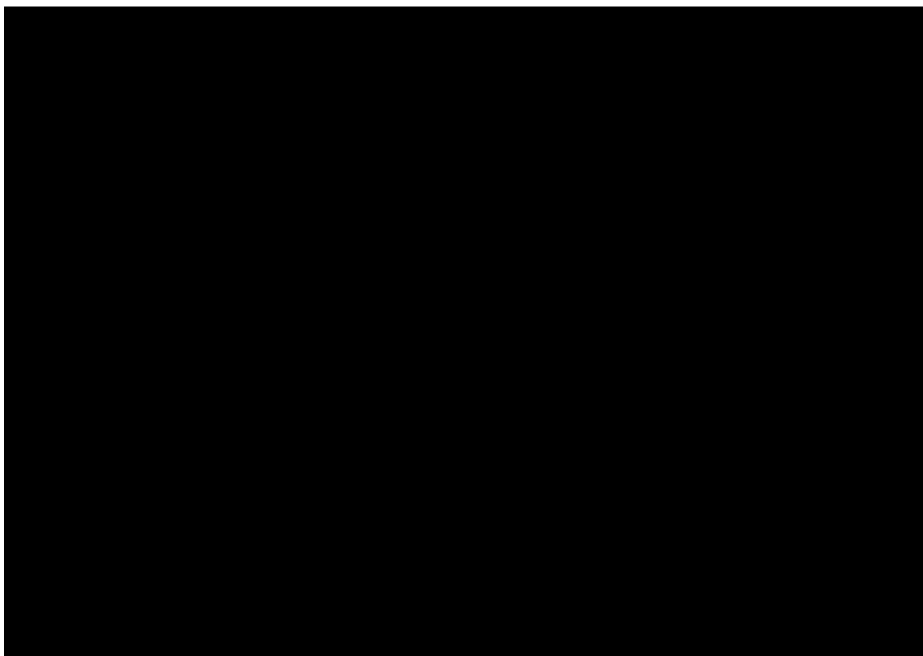
### **Spínací stanice (SS)**

Měření spotřeby elektrické energie je vhodné doplnit o následující okruhy:

- TL (NN)
- UMŠ (NN)

- SH (NN)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_SS.pdf)



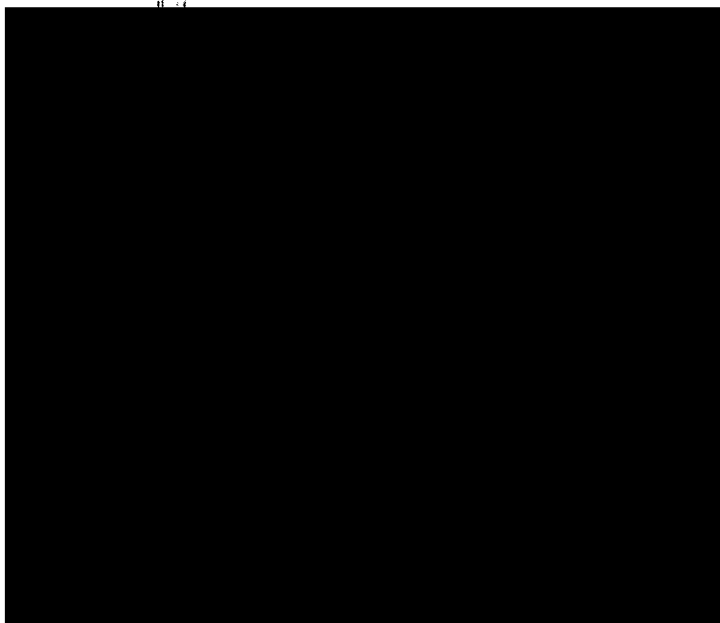
*Obr. 29 - Schéma zapojení - rozvodna NN v budově SS9*

### **Nová aula (NA)**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- NA (NN) – připojení M-bus elektroměru

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_NA.pdf)



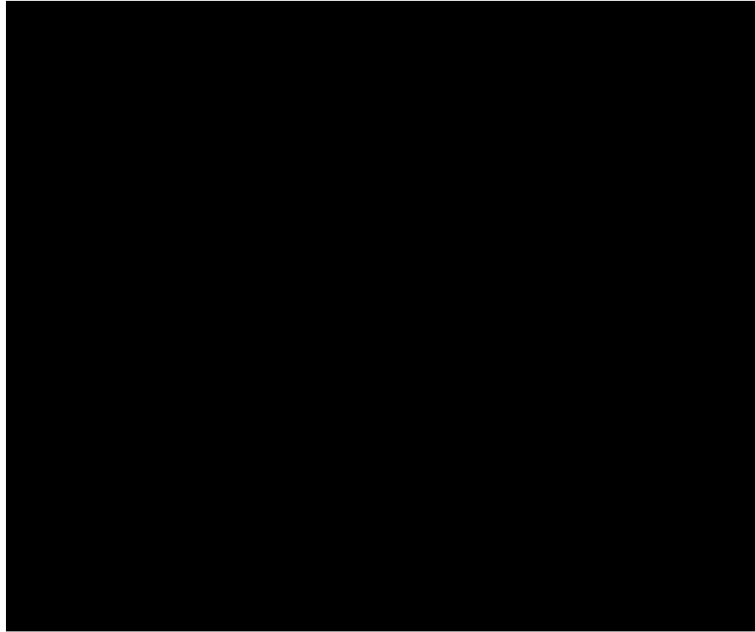
*Obr. 30 - Schéma zapojení v m.č. NA016*



Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- CPI (NN) – připojení M-bus elektroměru

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_CPI.pdf)



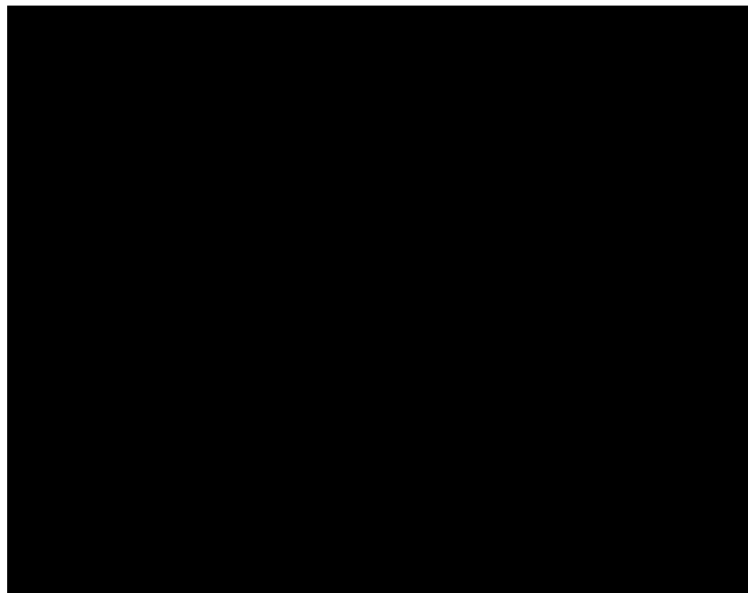
*Obr. 31 - Schéma zapojení pro místnost PI163*

### **CPIT**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- CPIT (NN) – připojení M-bus elektroměru

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_CPIT.pdf)



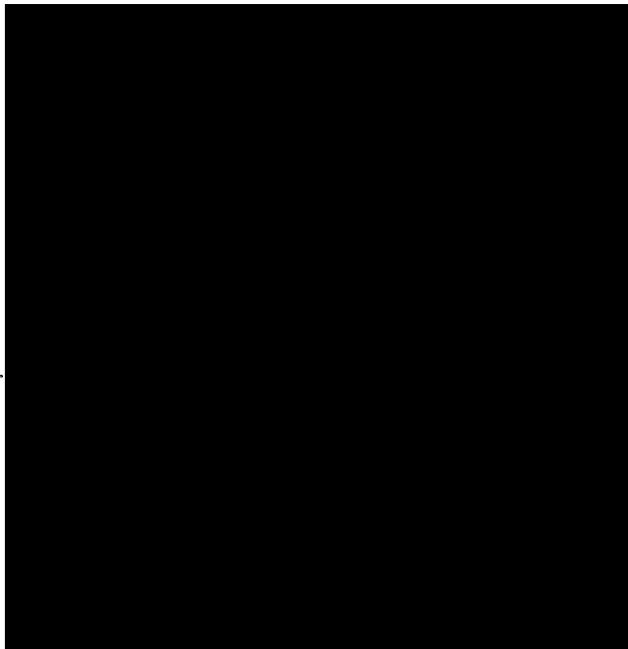
*Obr. 32 - Schéma zapojení pro místnost RT108*

## **IET**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- IET (NN) – připojení M-bus elektroměru

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_IET.pdf)



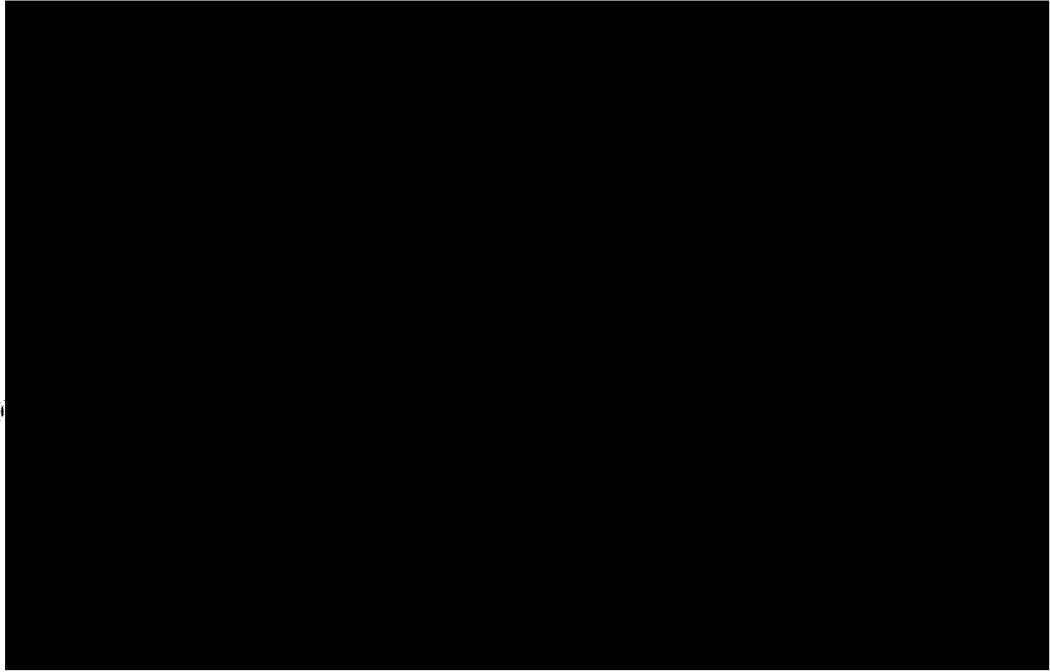
*Obr. 33 - Schéma zapojení pro místnost ET111*

## **Budova E**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- E (NN) – připojení M-bus elektroměru
- NK (NN)
- GP 1 (NN)
- GP 2 (NN)
- H 1 (NN)
- VEC 1\_2 (NN)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_E.pdf)



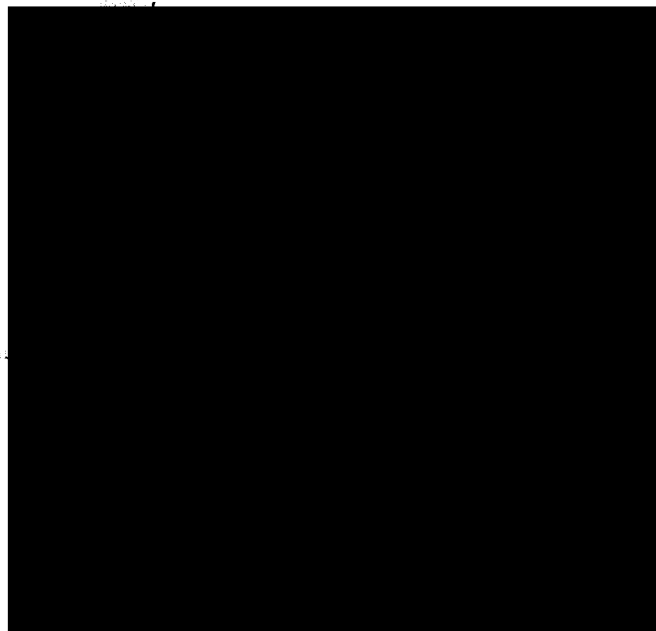
*Obr. 34 - Schéma zapojení pro místnost E127*

### **Budova F**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- F (NN) – připojení M-bus elektroměru
- H 2 (NN)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_F.pdf)



*Obr. 35 - Schéma připojení pro místnost F129*

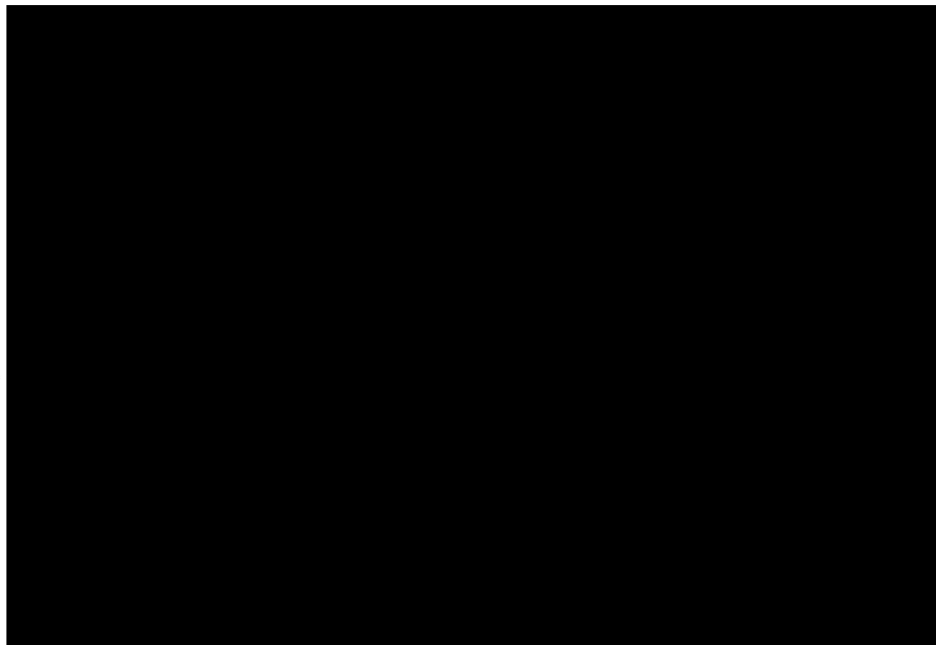
### **Budova G**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- G (NN) – připojení M-bus elektroměru

- A (NN)
- B (NN)
- C (NN)
- D (NN)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_G.pdf)



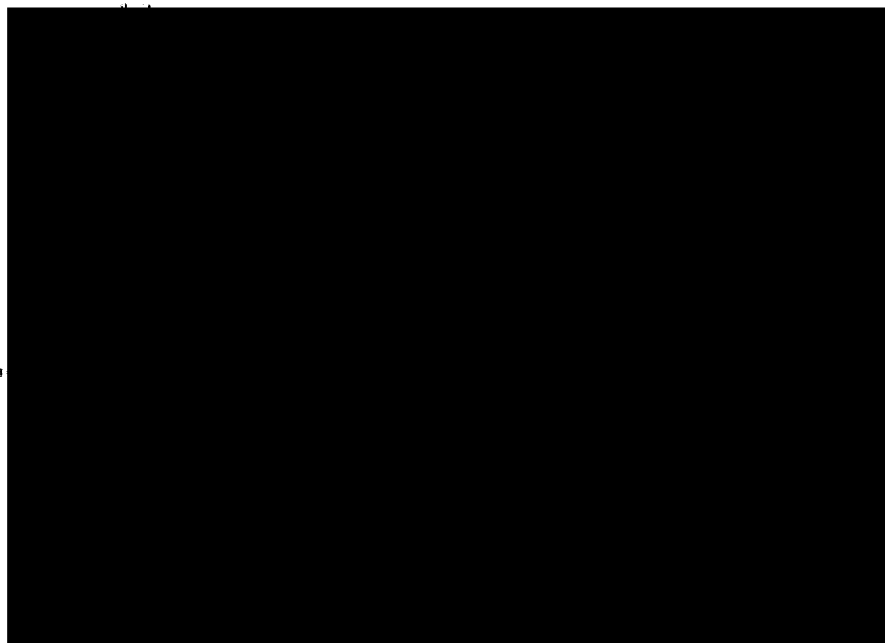
*Obr. 36 - Schéma zapojení pro místnost G103*

### **Budova J**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- J (NN) – připojení M-bus elektroměru
- VSH (NN)
- ADC (NN)
- NM (NN)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_J.pdf)



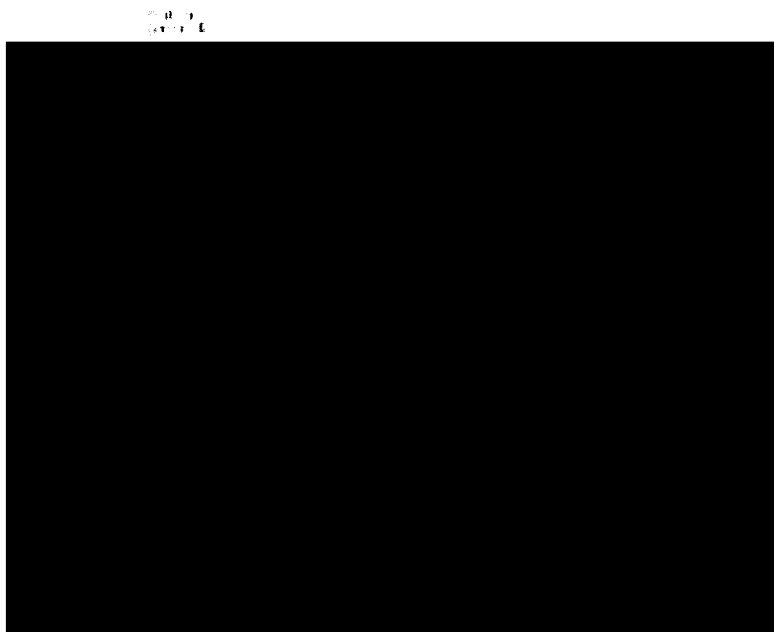
Obr. 37 - Schéma zapojení pro místnost JD169A

### **Budova FEI**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- VEC 3 (NN)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_FEI.pdf)



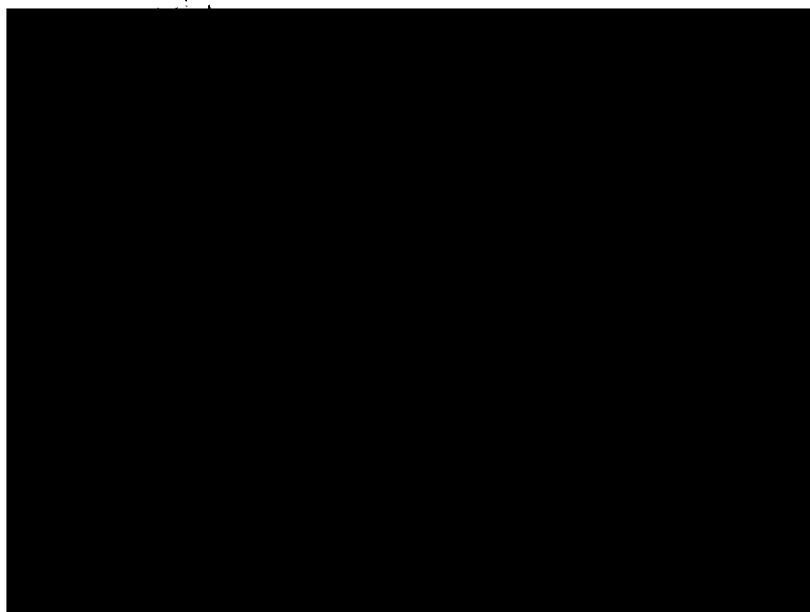
Obr. 38 - Schéma zapojení pro místnost EB026

### **Budova N**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- N 1 (NN)
- N 2 (NN)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_N.pdf)



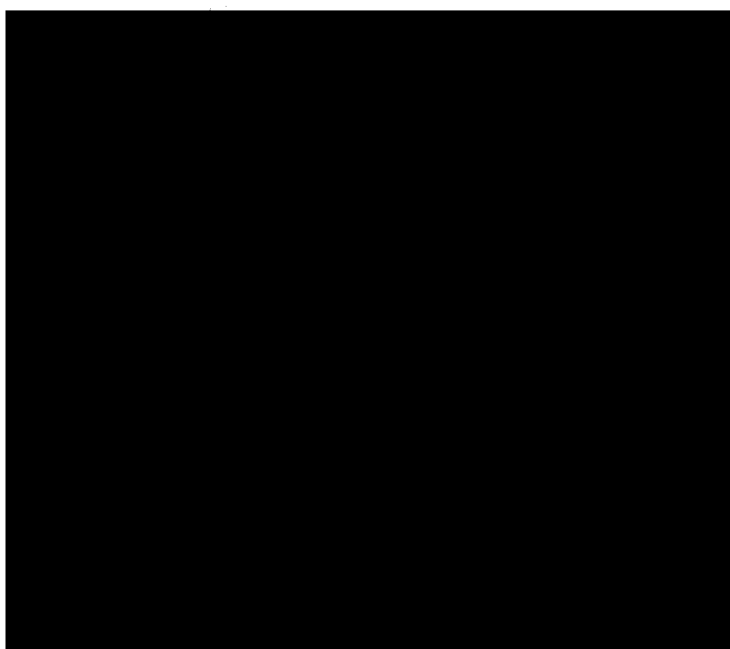
*Obr. 39 - Schéma zapojení pro místnost N104*

### **VEC I**

Měření spotřeby elektrické energie je v hodné doplnit o následující okruhy:

- VEC 2 (NN)

Měření VEC 1 je realizováno z rozdílu spotřeby na společné větvi VEC 1+2 v rozvodně budovy E a z měření na větvi VEC 2. Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_VEC1.pdf)



*Obr. 40 - Schéma zapojení pro místnost V28*

## **Měření spotřeby el. energie v rozvodech jednotlivých budov**

Vzhledem ke struktuře rozvodů elektrické energie v jednotlivých budovách je prakticky umožněno měření pro následující okruhy, které jsou z hlediska energetického managementu budov významné. Jedná se o následující okruhy spotřeby el. energie

- Chlazení
- Tepelná čerpadla
- Vzduchotechnická zařízení
- Veřejné osvětlení

Měření spotřeby v dalších okruzích by vyžadovala měření přímo na všech podružných rozvaděčích a zdá se ekonomicky nevýhodné.

### **Chlazení**

Chladicí jednotky jsou umístěny v následujících budovách, kde je možné provést připojení měření spotřeby elektrické energie na výrobu chladu

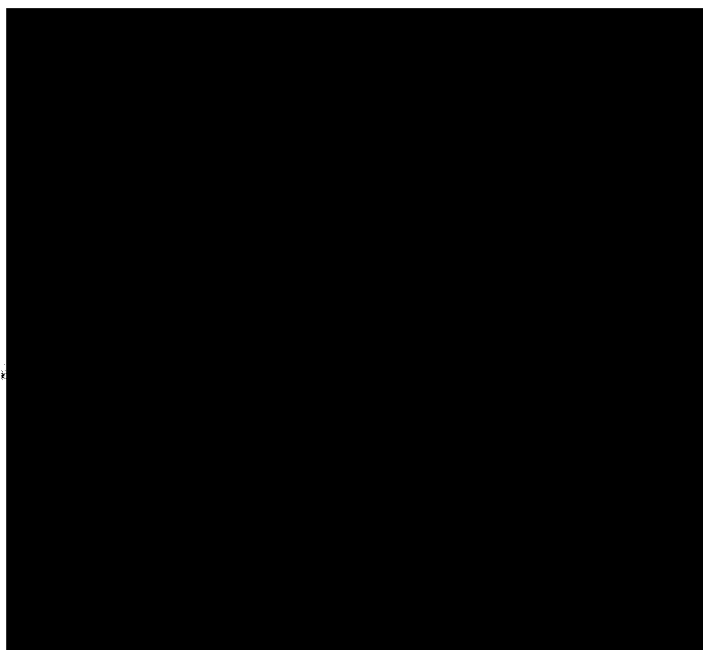
- NA
- CPI
- CPIT
- FEI
- C
- IET
- SH
- VSH
- NK

### **NA**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost NA016, rozváděč RH1, pol.č. 4)

Schéma zapojení, včetně měření spotřeby elektrické energie, popsané v kapitole „Připojení nových elektroměrů pro rozvodny NN“, viz obrázek níže (schema\_EL\_NA\_vcChlazení.pdf)



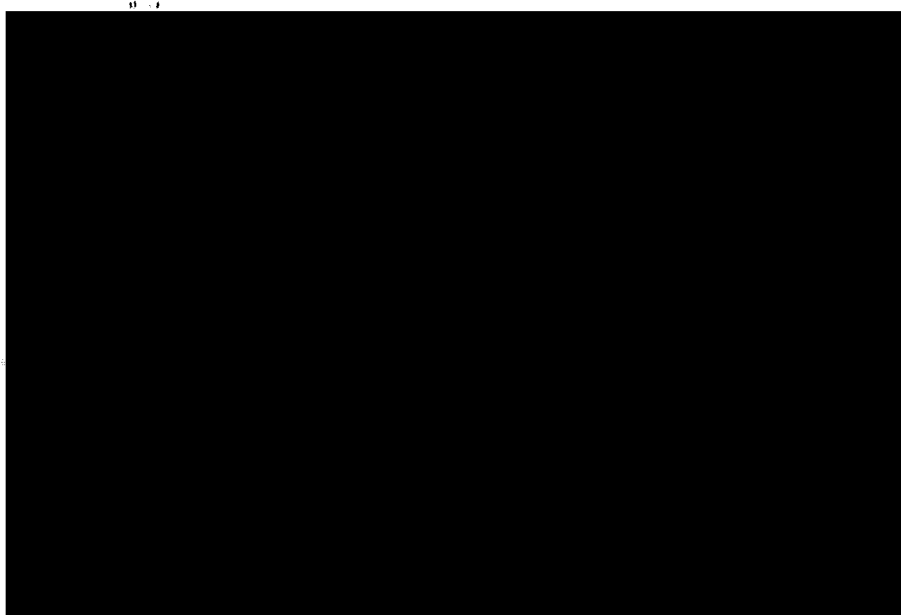
Obr. 41 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu - NA016

### **CPI**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost PI163, rozváděč RH2, pol.č. 2)
- Chlazení 2 (místnost PI163, rozváděč RH2, pol.č. 2)

Schéma zapojení, včetně měření spotřeby elektrické energie, popsané v kapitole „Připojení nových elektroměrů pro rozvodny NN“, viz obrázek níže (schema\_EL\_CPI\_vcChlazení.pdf)



Obr. 42 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – PI163

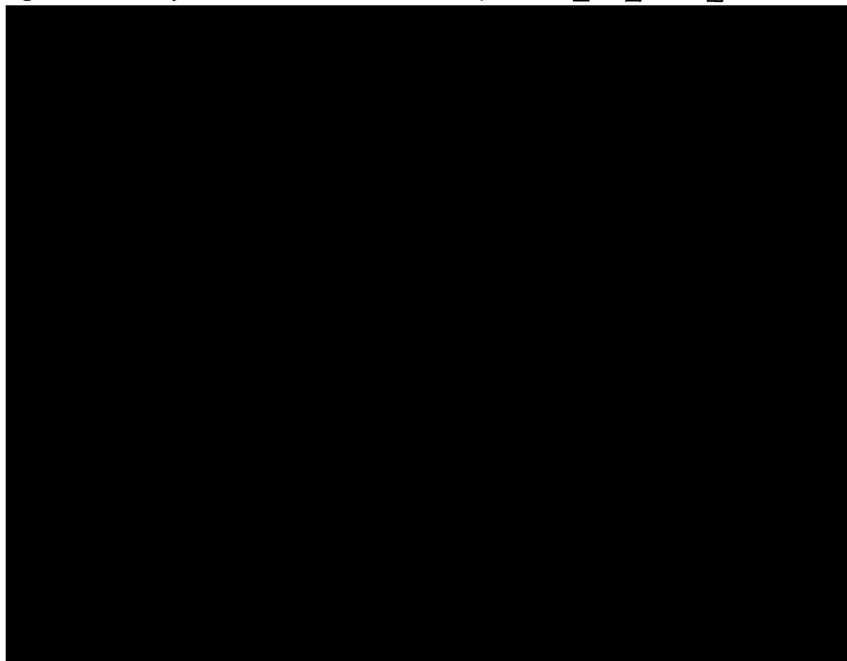


## **CPIT**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost RT108, rozváděč RH1, pol.č. 3)
- Chlazení 2 (místnost RT108, rozváděč RH1, pol.č. 3)

Schéma zapojení, včetně měření spotřeby elektrické energie, popsané v kapitole „Připojení nových elektroměrů pro rozvodny NN“, viz obrázek níže (schema\_EL\_CPIT\_vcChlazení.pdf)



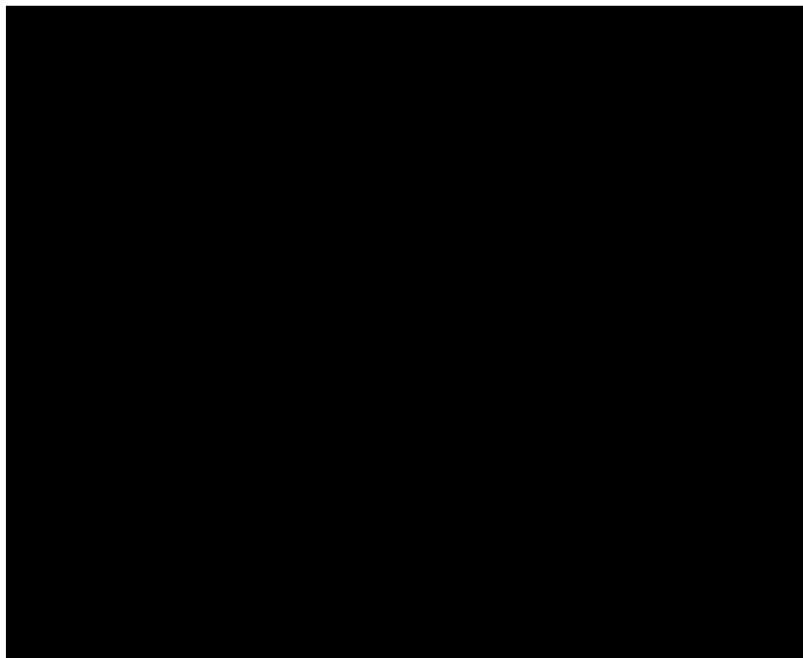
*Obr. 43 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – RT108*

## **FEI**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost EB026, rozváděč RH3, pol.č. 3)
- Chlazení 2 (místnost EB026, rozváděč RH3, pol.č. 3)

Schéma zapojení, včetně měření spotřeby elektrické energie, popsané v kapitole „Připojení nových elektroměrů pro rozvodny NN“, viz obrázek níže (schema\_EL\_FEI\_vcChlazení.pdf)



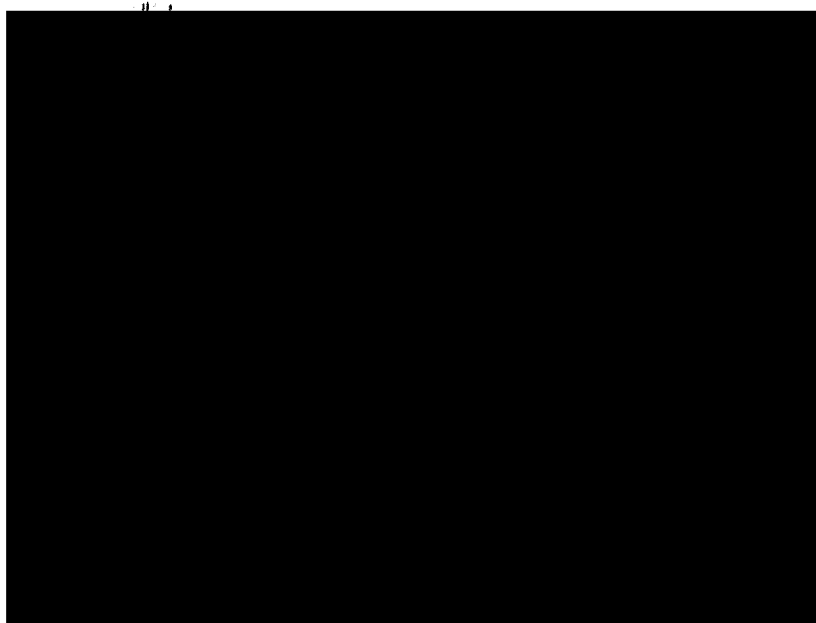
Obr. 44 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – EB026

### **VSH**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost NH140, rozváděč RH1, pol.č. 2)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_VSH\_vcChlazení.pdf)



Obr. 45 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – NH140

### **NK**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost NK025, rozváděč orvzd 3)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_NK\_vcChlazení.pdf)



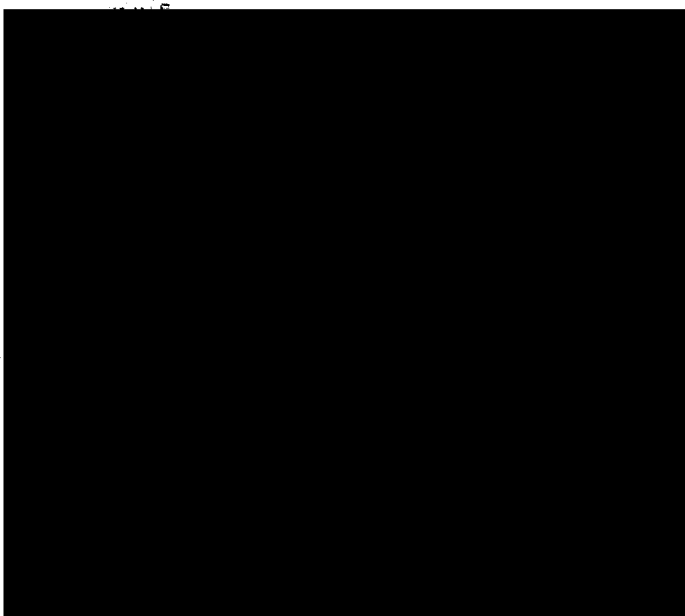
Obr. 46 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – NK025

### **IET**

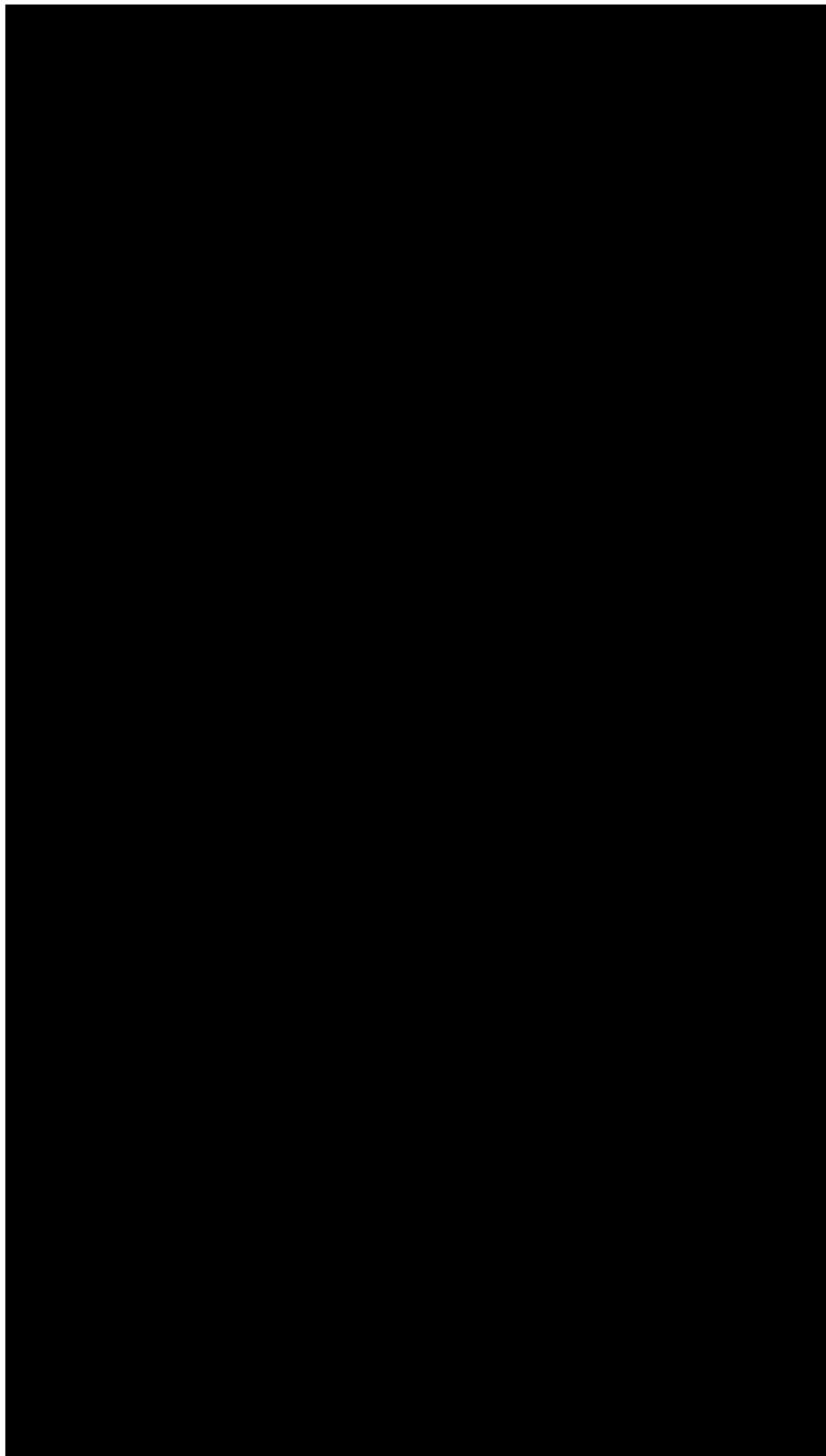
Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost ET121, rozváděč RA1.1)
- Chlazení 2 (místnost ET212, rozváděč RA2.1)
- Chlazení 3 (místnost ET316, rozváděč RA3.1)

Schéma zapojení, viz obrázek níže (schema\_EL\_IET1\_vcChlazení.pdf, schema\_EL\_IET2\_vcChlazení.pdf, schema\_EL\_IET3\_vcChlazení.pdf)



Obr. 47 – Schéma zapojení měření spotřeby chladu – ET121



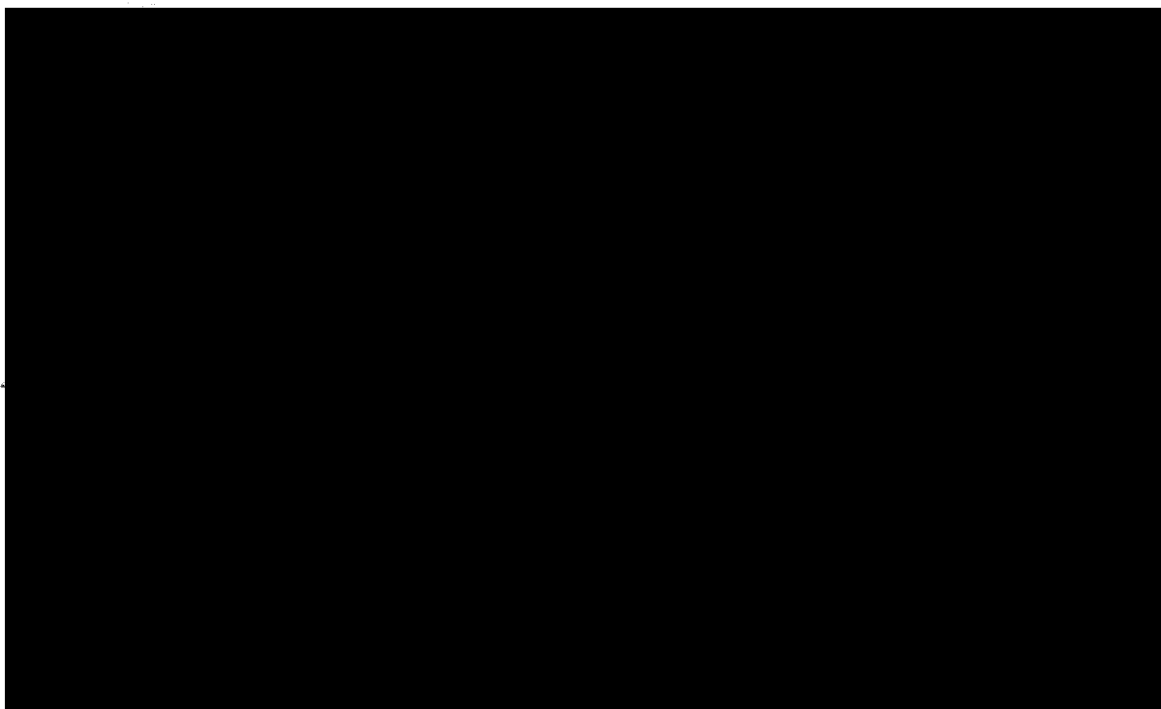
### **Budova C**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu je vhodné doplnit následující okruhy:

- Chlazení 1 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 2 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 3 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 4 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 5 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)

- Chlazení 6 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 7 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 8 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 9 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)
- Chlazení 10 (místnost C201, rozváděč RMVZT1)

Schéma zapojení, včetně měření spotřeby elektrické energie, popsané v kapitole „Připojení nových elektroměrů pro rozvodny NN“, viz obrázek níže (schema\_EL\_C\_vcChlazení.pdf)

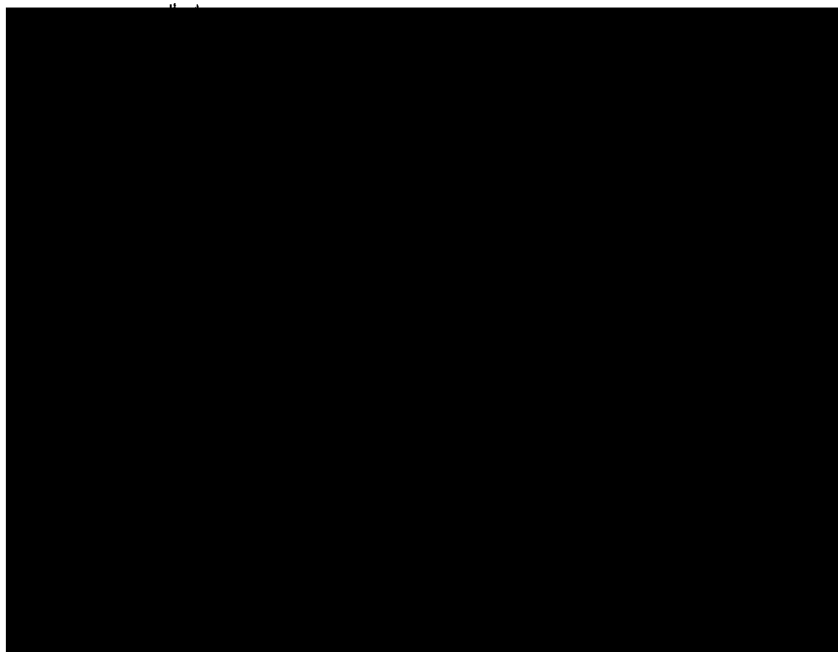


## **SH**

Pro měření spotřeby elektrické energie pro výrobu chladu by bylo vhodné doplnění venkovního rozváděče RVZT. Bohužel v tomto rozváděči již není místo na dovybavení částí MaR pro měření spotřeby a pro doplnění komunikace by byla nezbytná zřejmě i stavební úprava, což považujeme za stávajícího stavu zbytečné. Jako ekonomicky přijatelné řešení považujeme doplnění společného měření VZT a chlazení pro budovu SH na vývodu ze spínací stanice v místnosti SS9:

- VZT a Chlazení 1 (místnost SS9)

Schéma zapojení, včetně měření spotřeby elektrické energie, popsané v kapitole „Připojení nových elektroměrů pro rozvodny NN“, viz obrázek níže (schema\_EL\_SS\_vcChlazení.pdf)



Obr. 51 - Schéma zapojení měření spotřeby chladu – SS9

### **Tepelná čerpadla**

V Areálu se nachází dvě stanice s teplenými čerpadly. Obě stanice s teplenými čerpadly, tedy jak v budově Nové auly, tak v budově FEI, jsou na přívodu monitorována a zavedena do stávajícího systému SCADA a proto není zapotřebí žádné nové HW vybavení.

### **Vzduchotechnická zařízení**

Vzduchotechnická zařízení jsou rovněž jedním z možných okruhů měření spotřeby elektrické energie. Vzhledem k většímu množství vzduchotechnických zařízení a umístění jednotlivých rozváděčů pro jednotlivá zařízení, po konzultaci s hlavním energetikem, nejsou v této studii měření jejich spotřeby zahrnuta. Po vytvoření základní struktury měření, je do budoucna možné uvažovat i s postupným začleňováním měření spotřeby el. energie pro vzduchotechnická zařízení do základní struktury měření.

### **Veřejné osvětlení**

Veřejné osvětlení je jednou z částí spotřeby elektrické energie, kterou lze v rámci areálu efektivně měřit, nicméně by bylo vhodné začlenit tuto část až po zpracování samostatného projektu na obnovu veřejného osvětlení uvnitř areálu.

Aktuální stav veřejného osvětlení a jeho regulace je z hlediska optimalizace nákladů nepříliš uspokojivý a vyplývá z umístění dnes již zastarávající techniky.

V rámci areálu v Porubě je veřejné osvětlení napájeno hned z několika budov a to konkrétně z následujících budov a samostatných rozváděčů:

- FEI (rozdávěč neurčen)
- NA (rozdávěč neurčen)
- CPI (rozdávěč neurčen)
- CPIT (rozdávěč neurčen)
- IET (rozdávěč neurčen)

- VEC I (rozdávěč neurčen)
- RVO1 (J – 1 x přívod z rozváděče RH, m.č. B115)
- RVO2 (H - rozváděč neurčen)
- RVO3 (VSH – 2 x přívod z rozváděče RH, m.č. NH140)
- RS (venkovní rozváděč mezi FEI a NK)

Z hlediska jednotlivých stožárů a svítidel jsou v rámci areálu použity následující typy zařízení, viz tabulka níže

Číslo SM	Počet světelných bodů	Typ svítidla č. 1	Typ svítidla č. 2	Typ svítidla č. 3	Typ stožáru	Typ výložníku	Výška svítidla [m]	Vyložení svítidla [m]	Název RVO	Výkon SM [W]	Příkon SM [W]
1	1	maiák			nový		4	0	RV01	70	84
2	1	maiák			nový		4	0	RV01	70	84
3	1	maiák			nový		4	0	RV01	70	84
4	1	maiák			nový		4	0	RV01	70	84
5	1	maiák			nový		4	0	RV01	70	84
6	1	maják			nový		4	0	RV01	70	84
7	1	maiák			nový		4	0	RV01	70	84
8	1	maiák			nový		4	0	RV01	70	84
9	1	maják			nový		4	0	RV01	70	84
10	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
11	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
12	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
13	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
14	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
15	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
16	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
17	1	staré Z1			starý		5,5	n	RV01	70	84
18	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
19	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
20	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
21	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
22	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
23	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
24	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
25	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
26	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
27	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
28	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
29	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
30	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
31	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
32	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
33	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
34	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
35	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
36	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84
37	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV01	70	84

38	1	velbloud			starý	jednovýložník	7,5	1	RV01	100	120
39	1	velbloud			starý	jednovýložník	7,5	1	RV01	100	120
40	1	maíák			nový		4	0	RV01	70	84
41	1	maíák			nový		4	0	RV01	70	84
42	1	maják			now		4	0	RV01	70	84
43	1	maíák			nový		4	0	RV01	70	84
44	1	maják			nový		4	0	RV01	70	84
45	1	maíák			nový		4	0	RV01	70	84
46	1	maíák			nový		4	0	RV01	70	84
47	1	maíák			nový		4	0	RV01	70	84
48	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
49	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
50	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
51	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
52	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
53	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
54	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
55	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
56	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
57	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
58	2	Sodík 1	Sodík 1		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
59	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
60	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
61	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
62	2	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
63	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
64	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
65	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
66	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	10	1	RV02	150	180
67	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	10	1	RV02	150	180
68	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	10	1	RV02	150	180
69	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	10	1	RV02	150	180
70	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	10	1	RV02	150	180
71	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	10	1	RV02	150	180
72	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	10	1	RV02	150	180
73	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
74	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 90°	10	1	RV02	300	360
75	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 90°	10	1		300	360
76	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
77	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
78	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
79	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
80	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
81	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
82	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
83	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
84	2	Sodík 2	Sodík 2		nový	dvojjvýložník 180°	10	1		300	360
85	1	nové - 360°			nový		5	0		70	84
86	1	nové - 360°			nový		5	0		70	84
87	1	nové - 360°			nový		5	0		70	84
88	1	nové - 360°			nový		5	0		70	84
89	1	nové - 360°			nový		5	0		70	84
90	3	nové - 360°	HIT	HIT	nový		5	0		370	444



91	3	nové - 360°	HIT	HIT	nový		5	0		370	444
92	3	nové - 360°	HIT	HIT	nový		5	0		370	444
93	3	nové - 360°	HIT	HIT	nový		5	0		370	444
94	1	nové - 360°			nový		5	0		70	84
95	1	nové - 360°			nový		5	0		70	84
96	1	nové - 360°			nový		5	0		70	84
97	1	velbloud			starý	jednovýložník	7,5	1	RV02	150	180
98	1	velbloud			starý	jednovýložník	7,5	1	RV02	150	180
99	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	7,5	1	RV02	150	180
100	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	7,5	1	RV02	150	180
101	1	Sodík 2			starý	jednovýložník	7,5	1	RV02	150	180
102	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
103	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
104	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
105	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
106	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
107	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
108	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
109	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
110	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
111	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
112	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
113	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
114	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
115	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
116	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
117	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
118	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
119	1	Sodík 5			nový	jednovýložník	6	1		150	180
120	1	Sodík 5			nový	jednovýložník	6	1		150	180
121	1	Sodík 5			nový	jednovýložník	6	1		150	180
122	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
123	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
124	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
125	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
126	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
127	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
128	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
129	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
130	1	Sodík 4			nový	jednovýložník	8	1		100	120
131	1	Sodík 6			nový		5,5	0		70	84
132	1	Sodík 6			nový		5,5	0		70	84
133	1	Sodík 6			nový		5,5	0		70	84
134	1	Sodík 6			nový		5,5	0		70	84
135	1	Sodík 6			nový		5,5	0		70	84
136	1	Sodík 6			nový		5,5	0		70	84
137	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
138	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
139	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
140	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
141	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
142	1	staré Z1			starý		5,5	0	RV02	70	84
143	1	HIT			stěna		4	0	RV02	150	180

144	1	HIT			stěna	4	0	RV02	150	180	
145	1	staré Z1			starý	5,5	0	RV02	70	84	
146	1	staré Z1			starý	5,5	0	RV02	70	84	
147	1	staré Z1			starý	5,5	0	RV02	70	84	
148	1	staré Z1			starý	5,5	0	RV02	70	84	
149	1	staré Z1			starý	5,5	0	RV02	70	84	
150	1	HIT			stěna	4	0		150	180	
151	1	HIT			stěna	4	0		150	180	
152	1	HIT			stěna	4	0		150	180	
153	1	HIT			stěna	4	0		150	180	
154	1	HIT			stěna	4	0		150	180	
155	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
156	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
157	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
158	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
159	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
160	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
161	1	LED+solar+vítr			nový	5,5	0		30	30	
162	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
163	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
164	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
165	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
166	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
167	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
168	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
169	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
170	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
171	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
172	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
173	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
174	1	Thom, sodík			nový	5,5	0		70	84	
175	1	Thom, sodík			nový	5,5	0		70	84	
176	1	Thom, sodík			nový	5,5	0		70	84	
177	1	Thom, sodík			nový	5,5	0		70	84	
178	1	Thom, sodík			nový	5,5	0		70	84	
179	1	Thom, sodík			nový	5,5	0		70	84	
180	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
181	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
182	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
183	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
184	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
185	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
186	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
187	1	staré Z1			starý	5,5	0		70	84	
188	1	staré			nový	4	0	RV03	70	84	
189	1	staré			nový	4	0	RV03	70	84	
190	1	staré			nový	4	0	RV03	70	84	
191	1	staré			nový	4	0	RV03	70	84	
192	1	staré			nový	4	0	RV03	70	84	
193	1	staré			nový	4	0	RV03	70	84	
194	1	staré			nový	4	0	RV03	70	84	
195	1	Sodík 3			nový	jednovýložník	8	1	RV03	100	120
196	1	Sodík 7			nový	lednovýložník	8	1	RV03	100	120

197	1	Sodík 3		nový	jednovýložník	8	1	RV03	100	120
198	1	Sodík 3		nový	jednovýložník	8	1	RV03	100	120
199	1	Sodík 3		nový	jednovýložník	8	1	RV03	100	120
200	1	Sodík 3		nový	jednovýložník	8	1	RV03	100	120
201	1	Sodík 3		nový	jednovýložník	8	1	RV03	100	120
202	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
203	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
204	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
205	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
206	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
207	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
208	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
209	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
210	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
211	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
212	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
213	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
214	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
215	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
216	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
217	1	HIT		stěna		4	0		150	180
218	1	HIT		stěna		4	0		150	180
219	1	HIT		stěna		4	0		150	180
220	1	HIT		stěna		4	0		150	180
221	1	LED		stěna		4	0		30	30
222	1	HIT		stěna		4	0		150	180
223	1	HIT		stěna		4	0		150	180
224	1	HIT		stěna		4	0		150	180
225	1	HIT		stěna		4	0		150	180
226	1	HIT		stěna		4	0		150	180
227	1	HIT		stěna		4	0		150	180
228	1	HIT, Thom		u země		0,3	0		70	84
229	1	HIT, Thom		u země		0,3	0		70	84
230	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84
231	1	staré		nový		4	0	RV03	70	84

Tab. 2 - Soupis jednotlivých svítidel VO a jejich parametrů

Regulace veřejného osvětlení je v současnosti prováděna pouze pomocí spínacích hodin a jednoho čidla osvitů. Tento způsob regulace neumožňuje jakýkoliv sofistikovanější přístup k dosažení úspor a celou soustavu je možné aktuálně regulovat pouze způsobem zapnuto-vypnuto. Nové přístupy regulace umožňují u veřejného osvětlení regulaci výkonu a to podle typu použitého svítidla buď plynule, nebo alespoň v několika stupních. U moderních soustav VO, jsou aplikovány následující požadavky na její regulaci:

- přizpůsobení osvětlení individuálním požadavkům uživatel
- dosažení požadovaného osvětlení v závislosti na hodnotě denního osvětlení vytvořením možnosti plynulého přizpůsobení podílu umělého osvětlení
- dosažení požadovaného osvětlení v závislosti na technickém stavu osvětlovací soustavy vyrovnaním rozdílů mezi časově počátečním a konečným stavem soustavy
- snížení příkonu soustavy podle povoleného maximálního odběru využitím možnosti okamžitého snížení spotřeby bez úplného vypnutí osvětlení

V případě „smart kampusu“, nebo studie „smart city“ v rámci areálu kampusu považujeme téměř za nezbytné, aby ke splnění těchto podmínek došlo.

Z hlediska regulace bude do budoucna rovněž nezbytné sestavit rovněž jednotlivé regulační okruhy, tak aby bylo zajištěno alespoň logické rozdělení na osvětlení komunikací určených pro chodce a určených pro vozidla. V nejlepším případě se pak bavíme o samostatně regulovatelných svítidlech.

Z hlediska obnovy považujeme za výhodné uvažovat o rekonstrukci veřejného osvětlení na okruzích s nejstarším typem osvětlení, a to konkrétně na okruzích připojených k rozváděčům RVO1, RVO2 a RVO3. U těchto rozváděčů je pak na přívodu vhodné uvažovat o měření spotřeby elektrické energie i před vlastní rekonstrukcí VO, tak aby bylo možné jednoznačně určit spotřebu před a po rekonstrukci osvětlovací soustavy.

Z hlediska použití svítidel je nezbytné akcentovat aktuální normy a nařízení EK a v rámci rekonstrukce nepodporovat technická řešení, která budou v blízké budoucnosti regulována, viz tabulka níže

termín	dotčená skupina výrobků	požadavek či důsledek nařízení	náhrada
duben 2012	<b>výbojky</b> (pouze patice E27, E40 a PGZ12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Stažení standardních vysokotlakých sodíkových výbojek</li> <li>⊗ Stažení neúčinných halogenidových výbojek</li> <li>⊗ Definování meze činitele stárnutí a činitele funkční spolehlivosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vysoce účinné vysokotlakové sodíkové výbojky</li> <li>→ Účinné halogenidové výbojky</li> </ul>
	<b>předřadníky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Stažení neúčinných předřadníků pro vysokotlakové výbojky</li> </ul>	
	<b>svítidla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Povinnost uvádět technické informace k výbojkovým svítidlům (nad 2000 lm)</li> </ul>	
duben 2015	<b>výbojky</b> (pouze patice E27, E40 a PGZ12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Stažení vysokotlakých rtuťových výbojek a vysokotlakých sodíkových určených pro jejich přímou náhradu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Náhrada neexistuje, je třeba vyměnit svítidla</li> </ul>
	<b>kompaktní zářivky bez integrovaného předřadníku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Stažení dvoukólkových kompaktních zářivek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Náhrada neexistuje, svítidla s elektromagnetickým předřadníkem je třeba vyměnit za svítidla s elektronickým předřadníkem</li> </ul>
duben 2017	<b>výbojky</b> (pouze patice E27, E40 a PGZ12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Další zpřísnění požadavků na měrný výkon halogenidových výbojek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vysoce účinné halogenidové výbojky</li> </ul>
	<b>předřadníky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Další zpřísnění požadavků na účinnost předřadníků pro vysokotlakové výbojky</li> <li>⊗ Zpřísnění požadavků na účinnost předřadníků pro kompaktní zářivky (elektronické předřadníky třídy A2 a pro stmívatelné A1)</li> </ul>	

Tab. 3 - Omezení vyplývající z nařízení Evropské komise - ES č. 245/2009 (zdroj www.svn.cz)

V rámci výběru požadovaného technického řešení doporučujeme zvážit nejen vhodný typ svítidla, ale komplexně uvažovat i o vlastní regulaci jednotlivých svítidel a jejich rozšiřitelnosti do budoucna. V tabulce níže je možné nalézt porovnání jednotlivých světelných zdrojů vhodných pro veřejné osvětlení

Parametr	Světelný zdroj				
	Kompaktní zářivka	Rtuťová výbojka	Vysokotlaká sodíková výbojka	Halogenidová výbojka	Světelná dioda
Obvyklé označení	TC-L	HQL, RVE	HST, HSE	HIT, HIE	HP LED, COB LED
Příkon P (W)	36–80	50–400	50–250	35–250	1–180
Světelný tok $\Phi$ (lm)	2 900–6 500	1 900–22 000	4 000–33 000	4 700–25 000	100–18 000
Měrný výkon $\eta$ (lm/W)	80	37–57	75–130	80–100	100–150
Doba života, výpadek 10% $t_{10\%}$ (h)	13 000	12 000	10 000–22 000	4 000–12 000	x*)
Doba života, výpadek 50% $t_{50\%}$ (h)	20 000	16 000	25 000–35 000	11 000–21 000	x
Pokles $\Phi$ po 10 000 h $z_z$ (-)	0,85–0,97	0,8–0,99	0,8–0,95	0,55–0,80	0,95–0,99
Teplota chromatičnosti $T_c$ (K)	2 700–6 500	3 500–4 200	2 000	3 000–4 000	2 600–8 500
Barevný tón	teple až chladně bílá	neutrálně bílá	teple bílá	teple až neutrálně bílá	teple až chladně bílá
Index podání barev $R_a$ (-)	80–90	39–56	20–25	80–90	65–90
Výhody	dobré podání barev, nízké investiční náklady		vysoký měrný výkon, dlouhá doba života	velmi dobré podání barev	vysoký měrný výkon, dlouhá doba života, velmi dobré podání barev
Nevýhody	teplotní závislost světelného toku, kratší doba života, horší usměrnění světelného toku	nízký měrný výkon, horší podání barev, kratší doba života	nízký index podání barev	kratší doba života, vyšší investiční náklady	vysoká cena, teplotní závislost technických parametrů
Použití	Obslužné komunikace, rezidenční oblasti, pěší zóny, náměstí	Obslužné komunikace	Všechny typy komunikací mimo komunikace s převážujícím pohybem chodců	Pozemní komunikace s převážujícím pohybem chodců (náměstí, pěší zóny), přechody pro chodce	Všechny typy pozemních komunikací

\*) Pozn. V současně době nejsou k dispozici přesná statistická data. Za předpokladu dohřívání předepsaných teplotních poměrů lze očekávat, že doba života při výpadku 10% zdrojů bude vyšší než 50 000 hodin.

Tab. 4 - Porovnání parametrů jednotlivých typů světelných zdrojů pro VO (zdroj [www.svn.cz](http://www.svn.cz))

## Požadavky na zhotovitele, výkaz výměr

### Výkaz výměr

Vzhledem k rozsahu investic prezentovaných v rámci této práce a velké pravděpodobnosti, že v případě výběrového řízení nebude, vzhledem k velikosti investic, s nejvyšší pravděpodobností soutěženo jako celek, je výkaz výměr koncipován jako modulární a je vytvořen pro jednotlivé okruhy popsané v rámci předcházejících kapitol.

Některé skutečnosti, jako například typ použitého propojení (drát-pásovina?) soustav VN a NN na jednotlivých rozvaděčích není možné ověřit bez částečné demontáže daného pole rozvaděče, což ovlivňuje případně použitý typ měřicího transformátoru, a je proto nezbytné při výběrovém řízení trvat na vytvoření realizační dokumentace a ověření rozsahu díla zhotovitelem, viz kapitola níže – Požadavky na zhotovitele.

Výkaz-výměr neobsahuje případné doplnění strukturované sítě v jednotlivých rozvodnách, které je nezbytné zajistit v rámci oddělení IT, tak aby síť byla stabilní. Místo připojení do sítě ethernet je určeno na základě požadavků IT oddělení a je nezbytné ho určit v rámci ověření rozsahu díla zhotovitelem.

Výkaz výměr je vytvořen ve dvou verzích a to ve verzi s navrženým typovým řešením dle daných příkladových schémat a dále pak ve verzi s obecnými parametry pro daný typ měření. Seznam jednotlivých částí výkazu-výměru, viz tabulka níže

Číslo části	Název části	Okruh měření	Pozn.
1	Nadřazený řídicí systém/obecná část	-	
2	Předávací stanice budova A - A -A003	UT	
3	Předávací stanice budova A - B - B104	UT	
4	Předávací stanice budova A - C - C7	UT	
5	Předávací stanice budova D - D - D21	UT	
6	Areál CPIT - CPIT - RT111	UT	
7	Geologický pavilón - GP - GP3	UT	
8	Nová knihovna - NK - NK013	UT	
9	Areál N - N - N103	UT	
10	Sportovní hala - SH - SH103	UT	
11	Víceúčelová sportovní hala - VSH - NH139	UT	
12	Nová menza - NM - NM007	UT	
13	FEI - FEI - EA004	UT	
14	CPI - CPI - PI158	UT	
15	IET - IET - ET109	UT	
16	Nová Aula - NA - NA022	UT	
17	Univerzitní mateřská škola - UMT - MS137	UT	
18	VECIII - VECIII - PV113	UT	
19	VECII - VECII - DV123	UT	
20	SS - SS9	EL	
21	NA - NA016	EL	
22	CPI - PI163	EL	
23	CPIT - RT108	EL	
24	IET - ET111	EL	
25	E - E127	EL	

26	F - F129	EL	
27	G - G103	EL	
28	J - JD169A	EL	
29	FEI - EB026	EL	
30	N - N104	EL	
31	NA - NA016 / chlazení	EL_vcChlazení	doplňuje č. 21
32	CPI - PI163 / chlazení	EL_vcChlazení	doplňuje č. 22
33	CPIT - RT108 / chlazení	EL_vcChlazení	doplňuje č. 23
34	FEI - EB026 / chlazení	EL_vcChlazení	doplňuje č. 29
35	C - C201 / chlazení	EL_vcChlazení	
36	VSH - NH140 / chlazení	EL_vcChlazení	
37	NK- NK025 / chlazení	EL_vcChlazení	
38	IET- ET121 / chlazení	EL_vcChlazení	
39	IET- ET212 / chlazení	EL_vcChlazení	
40	IET- ET316 / chlazení	EL_vcChlazení	
41	SH - SS9 / chlazení a VZT	EL_vcChlazení	doplňuje č. 20
42	VEC I - V28	EL	

Tab. 5 - Soupis částí výkazu-výměru

## Požadavky na zhotovitele

Zhotovitel díla musí splňovat obecné požadavky dané zákony, vyhláškami a normami platnými pro Českou republiku.

### Závazné požadavky

- Montáž smí provádět organizace nebo pracovníci s oprávněním podle vyhlášky 50/78 Sb.
- Elektroinstalace musí vyhovovat platným ČSN, požadavkům zákona č.22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a vydaným Nařízením vlády podle zákona č.22/1997 Sb.
- Před uvedením do provozu musí být na zařízení vypracována výchozí revize podle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6.
- Podle vyhlášky 20/79 Sb. oznámí montážní organizace ukončení montáží příslušnému orgánu dozoru.
- Před uvedením do provozu musí být zařízení označeno bezpečnostními tabulkami podle ČSN ISO 3864.
- Zhotovitel je povinen provést ekologickou likvidaci odpadů vzniklých při provádění stavby.

## Postup výstavby

### Postup výstavby - montáž zařízení

- Pro realizaci stavby musí být vypracována prováděcí projektová dokumentace, kde je nutno zrekapitulovat a ověřit rozsah díla a požadavky ostatních profesí na MaR.
- Při zapojování a spouštění jednotlivých zařízení je nutno respektovat požadavky a pokyny výrobce tohoto zařízení. Je třeba se řídit podle návodů dodaných k těmto zařízením.

- Projektant nezodpovídá za případné změny typů dodaných zařízení během realizace projektu.
- Provede se individuální vyzkoušení - uvažovat spolupráci dodavatelů technologie, elektro, a dalších dodavatelů.
- Provede se komplexní vyzkoušení zařízení ve spolupráci všech dodavatelů.
- Dodavatel vypracuje výchozí revizi.
- Dodavatel vypracuje dokumentaci skutečného provedení stavby, kterou předá investorovi. Zároveň předá dodavatelskou dokumentaci, kterou zpracovává v rámci své dodávky.
- Dodavatel předá veškeré doklady předávané v rámci smlouvy o dílo nebo v rozsahu obecně platných předpisů a norem.
- Pro obsluhu, údržbu, opravy a revize elektrického zařízení vypracuje provozní směrnice.
- Součástí dodávky je i likvidace veškerých odpadů vzniklých při realizaci díla.

### ***Individuální zkoušky***

Zhotovitel je povinen provést individuální zkoušky včetně provádění potřebných měření, obstarávání atestů, a revizí za účelem prokázání kvality a funkčnosti díla. Rozsah a průběh individuálních zkoušek navrhne Zhotovitel v návrhu individuálního vyzkoušení, které se po odsouhlasení Objednatelem stane závazným podkladem pro přípravu individuálních zkoušek.

### ***Komplexní zkoušky***

Zhotovitel provede komplexní zkoušky celého díla za účelem prokázání kvality, funkčnosti a parametrů dodaného předmětu díla. Komplexní zkouškou se rozumí vyzkoušení vzájemně propojených a na sebe navazujících systémů, které byly předem úspěšně individuálně odzkoušeny, mají potřebné atesty, měření a revize. Rozsah a průběh komplexních zkoušek Zhotovitel zkoordinuje s navazujícími systémy a zpracuje harmonogram komplexních zkoušek, který se po odsouhlasení Objednatelem stane závazným podkladem pro přípravu a provedení komplexního vyzkoušení.

### ***Provozní vyzkoušení***

Po provedených komplexních zkouškách bude provedeno provozní vyzkoušení technologického zařízení, kde se budou ověřovat parametry jednotlivých výrobků a technické parametry technologického zařízení. Provozní vyzkoušení organizuje investor.

### ***Dokumentace skutečného provedení***

Zhotovitel vypracuje dokumentaci skutečného provedení díla. Tuto dokumentaci předá objednateli v počtu a druhů nosičů podle SoD.

### ***Zaškolení obsluhy a údržby***

Zaškolení obsluhy - Zhotovitel provede řádné zaškolení pracovníků obsluhy, kteří budou předaná zařízení provozovat a obsluhovat - uživatelé.

Zaškolení údržby - Zhotovitel provede řádné zaškolení pracovníků údržby, kteří budou zajišťovat údržbu a preventivní prohlídky systému na základě Zhotovitelem vypracovaných Předpisů režimů údržby a preventivních prohlídek systémů. Zaškolení na diagnostiku a programování - Zhotovitel provede řádné zaškolení vybraných pracovníků údržby na diagnostiku a programování systémů.



"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."

Příloha č.1b ZD – Specifikace předmětu zakázky

Specifikace předmětu zakázky je uvedena v příložené tabulce, kde jsou popsány jednotlivé položky. Nabídka dodavatele musí být v souladu s Technickou zprávou - měření a regulace (viz Příloha č. 1 ZD Specifikace předmětu zakázky - 1a.)

Pořad. číslo	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství
<b>Část: 1 Osazení hlavních přívodů kampusu VŠB</b>				
<b>Osazení halvních přívodů</b>				
1	KAM_001	Sestava pro osazení elektroměru	ks	
2	KAM_002	Kabelová trasa	m	
3	KAM_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m	
4	KAM_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m	
5	KAM_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelove trasy, ...)	kpl	
6	KAM_006	Instalace zařízení MaR	kpl	
7	KAM_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl	
8	KAM_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl	
<b>Část: 2 Měření spotřeby el. Energie pro výrobu chladu</b>				
<b>NA</b>				
9	NA_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks	
10	NA_002	Kabelová trasa	m	
11	NA_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m	
12	NA_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m	
13	NA_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelove trasy, ...)	kpl	
14	NA_006	Instalace zařízení MaR	kpl	
15	NA_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl	
16	NA_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl	
<b>CPI</b>				
17	CPI_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks	
18	CPI_002	Kabelová trasa	m	
19	CPI_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m	
20	CPI_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m	
21	CPI_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelove trasy, ...)	kpl	
22	CPI_006	Instalace zařízení MaR	kpl	
23	CPI_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl	
24	CPI_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl	
<b>CPIT</b>				
25	CPIT_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks	
26	CPIT_002	Kabelová trasa	m	
27	CPIT_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m	
28	CPIT_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m	
29	CPIT_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelove trasy, ...)	kpl	
30	CPIT_006	Instalace zařízení MaR	kpl	
31	CPIT_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl	
32	CPIT_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl	
<b>FEI</b>				
33	FEI_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks	
34	FEI_002	Kabelová trasa	m	
35	FEI_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m	
36	FEI_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m	

**"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."**

**Příloha č.1b ZD – Specifikace předmětu zakázky**

37	FEI_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
38	FEI_006	Instalace zařízení MaR	kpl
39	FEI_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
40	FEI_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>VSH</b>			
41	VSH_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
42	VSH_002	Kabelová trasa	m
43	VSH_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
44	VSH_004	Kabel stíněný pro Modbus - JSTY -2x2x0,8	m
45	VSH_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
46	VSH_006	Instalace zařízení MaR	kpl
47	VSH_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
48	VSH_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>NK</b>			
49	NK_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
50	NK_002	Kabelová trasa	m
51	NK_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
52	NK_004	Kabel stíněný pro Modbus - JSTY -2x2x0,8	m
53	NK_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
54	NK_006	Instalace zařízení MaR	kpl
55	NK_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
56	NK_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>IET</b>			
57	IET_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
58	IET_002	Kabelová trasa	m
59	IET_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
60	IET_004	Kabel stíněný pro Modbus - JSTY -2x2x0,8	m
61	IET_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
62	IET_006	Instalace zařízení MaR	kpl
63	IET_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
64	IET_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>C</b>			
65	C_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
66	C_002	Kabelová trasa	m
67	C_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
68	C_004	Kabel stíněný pro Modbus - JSTY -2x2x0,8	m
69	C_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
70	C_006	Instalace zařízení MaR	kpl
71	C_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
72	C_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>SH</b>			
73	SH_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
74	SH_002	Kabelová trasa	m
75	SH_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
76	SH_004	Kabel stíněný pro Modbus - JSTY -2x2x0,8	m
77	SH_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
78	SH_006	Instalace zařízení MaR	kpl
79	SH_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
80	SH_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>Část:</b>	<b>3</b>	<b>Výměna zastaralých elektroměrů</b>	
<b>VEC3</b>			
81	VEC3_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
82	VEC3_002	Kabelová trasa	m
83	VEC3_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
84	VEC3_004	Kabel stíněný pro Modbus - JSTY -2x2x0,8	m
85	VEC3_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
86	VEC3_006	Instalace zařízení MaR	kpl
87	VEC3_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
88	VEC3_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>FEI</b>			

"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."

Příloha č.1b ZD – Specifikace předmětu zakázky

89	FEI_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
90	FEI_002	Kabelová trasa	m
91	FEI_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
92	FEI_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8 Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	m
93	FEI_005		kpl
94	FEI_006	Instalace zařízení MaR	kpl
95	FEI_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
96	FEI_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>Část: 4</b>		<b>Začlenění nové budovy do energetického managementu</b>	
		<b>Ekonomka</b>	
97	EKO_001	Kabelová trasa	m
98	EKO_002	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
99	EKO_003	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8 Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	m
100	EKO_004		kpl
101	EKO_005	Instalace zařízení MaR	kpl
102	EKO_006	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
103	EKO_007	Dokumentace skutečného provedení	kpl
104	EKO_008	Implementace zařízení do nadřazeného SCADA systému	db
<b>Část: 5</b>		<b>Měření tepla</b>	
		<b>NA</b>	
105	NA_001	Řídicí systém - Schneider Electric TM221CE16R	ks
106	NA_002	Zdroj 24V na DIN	ks
107	NA_003	Oceloplechový rozváděč na stěnu 600x400x300 včetně elektrovýbavy	ks
108	NA_004	Kabel pro M-bus - JYStY -2x0,8	m
109	NA_005	Kabelová trasa - Kopos 4020 LA trubka tuhá 750N PVC LA	m
110	NA_006	Kabel pro přívod CYKY 3x1,5	m
111	NA_007	Elektroinstalační krabice	ks
112	NA_008	Měřič tepla Multical 602 včetně M-Bus modulu	ks
113	NA_009	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN40 - UT	ks
114	NA_010	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT - nerez, 65mm	ks
115	NA_011	Izolace potrubí DN40	m
116	NA_012	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN125 - UT-TČ	ks
117	NA_013	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT-TČ - nerez, 65mm	ks
118	NA_014	Izolace potrubí DN125	m
119	NA_015	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN50 - VZT	ks
120	NA_016	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - VZT - nerez, 65mm	ks
121	NA_017	Izolace potrubí DN50	m
122	NA_018	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN125 - VZT-TČ Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - VZT-TČ- nerez, 65mm	ks
123	NA_019		ks
124	NA_020	Izolace potrubí DN125	m
125	NA_021	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN32 - TUV	ks
126	NA_022	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - TUV- nerez, 65mm	ks
127	NA_023	Izolace potrubí DN32	m
128	NA_024	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN150 - TUV-TČ1 Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - TUV-TČ1- nerez, 65mm	ks
129	NA_025		ks
130	NA_026	Izolace potrubí DN50	m
131	NA_027	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN50 - TUV-TČ2 Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - TUV-TČ2- nerez, 65mm	ks
132	NA_028		ks
133	NA_029	Izolace potrubí DN50	m
134	NA_030	Návarky pro jímky teplotních čidel Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	ks
135	NA_031		kpl
136	NA_032	Instalace zařízení MaR	kpl
137	NA_033	SW pro PLC vč. zprovoznění (MT)	kpl
138	NA_034	Implementace zařízení do nadřazeného SCADA systému Instalace hydraulických prvků, včetně vpuštění a napuštění příslušných okruhů	db
139	NA_035		kpl
140	NA_036	Dokumentace skutečného provedení (MT)	kpl

**"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."**

Příloha č.1b ZD – Specifikace předmětu zakázky

		<b>J+K</b>	
141	J+K_001	Řídicí systém - Schneider Electric TM221CE16R	ks
142	J+K_002	Zdroj 24V na DIN	ks
143	J+K_003	Oceloplechový rozváděč na stěnu 600x400x300 včetně elektrovýbavy	ks
144	J+K_004	Kabel pro M-bus - JStY - 2x0,8	m
145	J+K_005	Kabelová trasa - Kopos 4020 LA trubka tuhá 750N PVC LA	m
146	J+K_006	Kabel pro přívod CYKY 3x1,5	m
147	J+K_007	Elektroinstalační krabice	ks
148	J+K_008	Měřič tepla Multical 602 včetně M-Bus modulu	ks
149	J+K_009	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN150 - VZT1	ks
150	J+K_010	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - VZT1 - nerez, 65mm	ks
151	J+K_011	Izolace potrubí DN150	m
152	J+K_012	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN125 - VZT2	ks
153	J+K_013	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - VZT2 - nerez, 65mm	ks
154	J+K_014	Izolace potrubí DN125	m
155	J+K_015	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN80 - UT1	ks
156	J+K_016	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT1 - nerez, 65mm	ks
157	J+K_017	Izolace potrubí DN80	m
158	J+K_018	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN32 - UT2	ks
159	J+K_019	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT2- nerez, 65mm	ks
160	J+K_020	Izolace potrubí DN32	m
161	J+K_021	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN50 - UT3	ks
162	J+K_022	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT3- nerez, 65mm	ks
163	J+K_023	Izolace potrubí DN50	m
164	J+K_024	Návarky pro jímky teplotních čidel	ks
165	J+K_025	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
166	J+K_026	Instalace zařízení MaR	kpl
167	J+K_027	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
168	J+K_028	Implementace zařízení do nadřazeného SCADA systému	db
169	J+K_029	Instalace hydraulických prvků, včetně vypuštění a napuštění příslušných okruhů	kpl
170	J+K_030	Dokumentace skutečného provedení	kpl
		<b>FEI</b>	
171	FEI_001	Kabel pro M-bus - JStY - 2x0,8	m
172	FEI_002	Kabelová trasa - Kopos 4020 LA trubka tuhá 750N PVC LA	m
173	FEI_003	Elektroinstalační krabice	ks
174	FEI_004	Měřič tepla Multical 602 včetně M-Bus modulu	ks
175	FEI_005	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN150 - Hlavní přívod	ks
176	FEI_006	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - Hlavní přívod - nerez, 65mm	ks
177	FEI_007	Izolace potrubí DN150	m
178	FEI_008	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN150 - FC	ks
179	FEI_009	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - FC - nerez, 65mm	ks
180	FEI_010	Izolace potrubí DN150	m
181	FEI_011	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN40 - UT	ks
182	FEI_012	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT - nerez, 65mm	ks
183	FEI_013	Izolace potrubí DN40	m
184	FEI_014	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN40 - TUV	ks
185	FEI_015	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) -TUV- nerez, 65mm	ks
186	FEI_016	Izolace potrubí DN40	m
187	FEI_017	Návarky pro jímky teplotních čidel	ks
188	FEI_018	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
189	FEI_019	Instalace zařízení MaR	kpl
190	FEI_020	SW pro PLC vč. Zprovoznění (MT)	kpl
191	FEI_021	Implementace zařízení do nadřazeného SCADA systému	db
192	FEI_022	Instalace hydraulických prvků, včetně vypuštění a napuštění příslušných okruhů	kpl
193	FEI_023	Dokumentace skutečného provedení (MT)	kpl

*"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."*

Příloha č.1b ZD – Specifikace předmětu zakázky

<b>Část:</b>	<b>6</b>	<b>Ostatní</b>	
194	OS_001	Sjendocení dokumentace energetického managementu	kpl
<b>Část:</b>	<b>7</b>	<b>Osazení IT</b>	
195	IT_001	Cisco WS-C2960CX-8TCL	ks



**"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."**

Příloha č. 1b ZD – Specifikace předmětu zakázky  
Cenová kalkulace - Příloha č. 7 ZD

Pořad. číslo	číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena v Kč bez DPH
<b>Část: 1 Osazení hlavních přívodů kampusu VŠB</b>					
<b>Osazení hlavních přívodů</b>					
1	KAM_001	Sestava pro osazení elektroměru	ks		
2	KAM_002	Kabelová trasa	m		
3	KAM_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m		
4	KAM_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m		
5	KAM_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl		
6	KAM_006	Instalace zařízení MaR	kpl		
7	KAM_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl		
8	KAM_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl		
<b>Cena celkem za oddíl</b>					
<b>Část: 2 Měření spotřeby el. Energie pro výrobu chladu</b>					
<b>NA</b>					
9	NA_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks		
10	NA_002	Kabelová trasa	m		
11	NA_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m		
12	NA_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m		
13	NA_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl		
14	NA_006	Instalace zařízení MaR	kpl		
15	NA_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl		
16	NA_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl		
<b>Cena celkem za oddíl</b>					
<b>CPI</b>					
17	CPI_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks		
18	CPI_002	Kabelová trasa	m		
19	CPI_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m		
20	CPI_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m		
21	CPI_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl		
22	CPI_006	Instalace zařízení MaR	kpl		
23	CPI_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl		
24	CPI_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl		

**"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."**

Cena celkem za oddíl			138 000,00 Kč
<b>CPIT</b>			
25	CPIT_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
26	CPIT_002	Kabelová trasa	m
27	CPIT_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
28	CPIT_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m
29	CPIT_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
30	CPIT_006	Instalace zařízení MaR	kpl
31	CPIT_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
32	CPIT_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
Cena celkem za oddíl			
<b>FEI</b>			
33	FEI_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
34	FEI_002	Kabelová trasa	m
35	FEI_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
36	FEI_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m
37	FEI_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
38	FEI_006	Instalace zařízení MaR	kpl
39	FEI_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
40	FEI_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
Cena celkem za oddíl			
<b>VSH</b>			
41	VSH_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
42	VSH_002	Kabelová trasa	m
43	VSH_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
44	VSH_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m
45	VSH_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
46	VSH_006	Instalace zařízení MaR	kpl
47	VSH_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
48	VSH_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
Cena celkem za oddíl			
<b>NK</b>			
49	NK_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
50	NK_002	Kabelová trasa	m
51	NK_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
52	NK_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m
53	NK_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
54	NK_006	Instalace zařízení MaR	kpl
55	NK_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
56	NK_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
Cena celkem za oddíl			
<b>IET</b>			
57	IET_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
58	IET_002	Kabelová trasa	m
59	IET_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
60	IET_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m
61	IET_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
62	IET_006	Instalace zařízení MaR	kpl

**"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."**

63	IET_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
64	IET_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>C</b>			
65	C_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
66	C_002	Kabelová trasa	m
67	C_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
68	C_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m
69	C_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelove trasy, ...)	kpl
70	C_006	Instalace zařízení MaR	kpl
71	C_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
72	C_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>SH</b>			
73	SH_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
74	SH_002	Kabelová trasa	m
75	SH_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
76	SH_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m
77	SH_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelove trasy, ...)	kpl
78	SH_006	Instalace zařízení MaR	kpl
79	SH_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
80	SH_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>Část:</b>	<b>3</b>	<b>Výměna zastaralých elektroměrů</b>	
<b>VEC3</b>			
81	VEC3_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
82	VEC3_002	Kabelová trasa	m
83	VEC3_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
84	VEC3_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m
85	VEC3_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelove trasy, ...)	kpl
86	VEC3_006	Instalace zařízení MaR	kpl
87	VEC3_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
88	VEC3_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>FEI</b>			
89	FEI_001	Sestava multimetru Diris Digiware	ks
90	FEI_002	Kabelová trasa	m
91	FEI_003	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
92	FEI_004	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m
93	FEI_005	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelove trasy, ...)	kpl
94	FEI_006	Instalace zařízení MaR	kpl
95	FEI_007	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
96	FEI_008	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>Část:</b>	<b>4</b>	<b>Začlenění nové budovy do energetického managementu</b>	
<b>Ekonomka</b>			
97	EKO_001	Kabelová trasa	m
98	EKO_002	Kabel stíněný pro ethernet - FTP Cat5e	m
99	EKO_003	Kabel stíněný pro Modbus - JYStY -2x2x0,8	m



**"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."**

100	EKO_004	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
101	EKO_005	Instalace zařízení MaR	kpl
102	EKO_006	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
103	EKO_007	Dokumentace skutečného provedení	kpl
104	EKO_008	Implementace zařízení do nadřazeného SCADA systému	db
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>Část:</b>	<b>5</b>	<b>Měření tepla</b>	
		<b>NA</b>	
105	NA_001	Řídicí systém - Schneider Electric TM221CE16R	ks
106	NA_002	Zdroj 24V na DIN	ks
107	NA_003	Oceloplechový rozváděč na stěnu 600x400x300 včetně elektrovýbavy	ks
108	NA_004	Kabel pro M-bus - JYStY -2x0,8	m
109	NA_005	Kabelová trasa - Kopus 4020 LA trubka tuhá 750N PVC LA	m
110	NA_006	Kabel pro přívod CYKY 3x1,5	m
111	NA_007	Elektroinstalační krabice	ks
112	NA_008	Měřič tepla Multical 602 včetně M-Bus modulu	ks
113	NA_009	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN40 - UT	ks
114	NA_010	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT - nerez, 65mm	ks
115	NA_011	Izolace potrubí DN40	m
116	NA_012	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN125 - UT-TČ	ks
117	NA_013	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT-TČ - nerez, 65mm	ks
118	NA_014	Izolace potrubí DN125	m
119	NA_015	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN50 - VZT	ks
120	NA_016	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - VZT - nerez, 65mm	ks
121	NA_017	Izolace potrubí DN50	m
122	NA_018	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN125 - VZT-TČ	ks
123	NA_019	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - VZT-TČ- nerez, 65mm	ks
124	NA_020	Izolace potrubí DN125	m
125	NA_021	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN32 - TUV	ks
126	NA_022	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - TUV- nerez, 65mm	ks
127	NA_023	Izolace potrubí DN32	m
128	NA_024	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN150 - TUV-TČ1	ks
129	NA_025	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - TUV-TČ1- nerez, 65mm	ks
130	NA_026	Izolace potrubí DN50	m
131	NA_027	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN50 - TUV-TČ2	ks
132	NA_028	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - TUV-TČ2- nerez, 65mm	ks
133	NA_029	Izolace potrubí DN50	m
134	NA_030	Návarky pro jímky teplotních čidel	ks
135	NA_031	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
136	NA_032	Instalace zařízení MaR	kpl
137	NA_033	SW pro PLC vč. Zprovoznění (MT)	kpl
138	NA_034	Implementace zařízení do nadřazeného SCADA systému	db
139	NA_035	Instalace hydraulických prvků, včetně vypuštění a napuštění příslušných okruhů	kpl

**"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."**

140	NA_036	Dokumentace skutečného provedení (MT)	kpl
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>J+K</b>			
141	J+K_001	Řídicí systém - Schneider Electric TM221CE16R	ks
142	J+K_002	Zdroj 24V na DIN	ks
143	J+K_003	Oceloplechový rozváděč na stěnu 600x400x300 včetně elektrovýbavy	ks
144	J+K_004	Kabel pro M-bus - JYStY -2x0,8	m
145	J+K_005	Kabelová trasa - Kopos 4020 LA trubka tuhá 750N PVC LA	m
146	J+K_006	Kabel pro přívod CYKY 3x1,5	m
147	J+K_007	Elektroinstalační krabice	ks
148	J+K_008	Měřič tepla Multical 602 včetně M-Bus modulu	ks
149	J+K_009	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN150 - VZT1	ks
150	J+K_010	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - VZT1 - nerez, 65mm	ks
151	J+K_011	Izolace potrubí DN150	m
152	J+K_012	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN125 - VZT2	ks
153	J+K_013	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - VZT2 - nerez, 65mm	ks
154	J+K_014	Izolace potrubí DN125	m
155	J+K_015	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN80 - UT1	ks
156	J+K_016	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT1 - nerez, 65mm	ks
157	J+K_017	Izolace potrubí DN80	m
158	J+K_018	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN32 - UT2	ks
159	J+K_019	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT2- nerez, 65mm	ks
160	J+K_020	Izolace potrubí DN32	m
161	J+K_021	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN50 - UT3	ks
162	J+K_022	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT3- nerez, 65mm	ks
163	J+K_023	Izolace potrubí DN50	m
164	J+K_024	Návarky pro jímky teplotních čidel	ks
165	J+K_025	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelové trasy, ...)	kpl
166	J+K_026	Instalace zařízení MaR	kpl
167	J+K_027	SW pro PLC vč. zprovoznění	kpl
168	J+K_028	Implementace zařízení do nadřazeného SCADA systému	db
169	J+K_029	Instalace hydraulických prvků, včetně vypuštění a napuštění příslušných okruhů	kpl
170	J+K_030	Dokumentace skutečného provedení	kpl
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>FEI</b>			
171	FEI_001	Kabel pro M-bus - JYStY -2x0,8	m
172	FEI_002	Kabelová trasa - Kopos 4020 LA trubka tuhá 750N PVC LA	m
173	FEI_003	Elektroinstalační krabice	ks
174	FEI_004	Měřič tepla Multical 602 včetně M-Bus modulu	ks
175	FEI_005	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN150 - Hlavní přívod	ks
176	FEI_006	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - Hlavní přívod - nerez, 65mm	ks
177	FEI_007	Izolace potrubí DN150	m
178	FEI_008	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN150 - FC	ks
179	FEI_009	Nerezovéjímky pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - FC - nerez, 65mm	ks



**"Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO - budova IET, CPIT, VSH a další - II."**

180	FEI_010	Izolace potrubí DN150	m
181	FEI_011	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN40 - UT	ks
182	FEI_012	Nerezovéjímký pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) - UT - nerez, 65mm	ks
183	FEI_013	Izolace potrubí DN40	m
184	FEI_014	Průtokoměr ULTRAFLOW 54 - DN40 - TUV	ks
185	FEI_015	Nerezovéjímký pro teplotní čidla měřiče tepla (2ks) -TUV- nerez, 65mm	ks
186	FEI_016	Izolace potrubí DN40	m
187	FEI_017	Návarky pro jímký teplotních čidel	ks
188	FEI_018	Drobný instalační materiál (šrouby, popisky kabelů, úchytky kabelove trasy, ...)	kpl
189	FEI_019	Instalace zařízení MaR	kpl
190	FEI_020	SW pro PLC vč. Zprovoznění (MT)	kpl
191	FEI_021	Implementace zařízení do nadřazeného SCADA systému	db
192	FEI_022	Instalace hydraulických prvků, včetně vypuštění a napuštění příslušných okruhů	kpl
193	FEI_023	Dokumentace skutečného provedení (MT)	kpl
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>Část:</b>	<b>6</b>	<b>Ostatní</b>	
194	OS_001	Sjendocení dokumentace energetického managementu	kpl
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>Část:</b>	<b>7</b>	<b>Osazení IT</b>	
195	IT_001	Cisco WS-C2960CX-8TCL	ks
<b>Cena celkem za oddíl</b>			
<b>CENA CELKEM ZA ZAKAZKU</b>			<b>100 000,00 Kč</b>
			<b>4 097 000,00 Kč</b>

V Praze dne 11. 11. 2019

Naše společnost **SES BOHEMIA ENGINEERING, a.s.**, se sídlem Bezdrevská 539, Hostavice, 198 00 Praha 9, IČO: 256 48 241, zapsaná v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, odd. B, vl. 5219  
(nebo dále jen „Společnost“)

zmocňuje tímto


  
Společnost zastupoval a činil veškeré úkony nutné zejména v rámci elektronické komunikace E-ZAK k zakázce „Zavedení systému energetického managementu v areálu VŠB-TUO – budova IET, CPIT, VSH a další – II“, číslo zakázky DBID: 362.  je Společností pověřen k elektronickému podpisu/potvrzení veškeré nezbytné dokumentace (např. smlouvy o dílo), jejímu vložení/vkládání do systému, jejím změnám atp. tak, aby bylo vyhověno všem požadavkům zadavatele/dalších třetích osob.

Ing. Vladimír Brabec je v rámci uvedeného zmocnění oprávněn pro společnost provést zejména:

- a) registraci Společnosti;
- b) vložit do systému E-ZAK a elektronicky podepsat „Vzdání se práva na podání námitek“;
- c) vložit do systému E-ZAK a elektronicky podepsat smlouvu o dílo;
- d) vložit do systému E-ZAK a elektronicky podepsat další nezbytné dokumenty.


Úředně ověřené podpisy:

Zmocnitel:

  
SES BOHEMIA ENGINEERING, a.s.

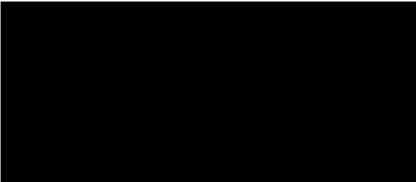
  
předseda představenstva

  
SES BOHEMIA ENGINEERING, a.s.

  
člen představenstva

Přijímám zmocnění:

V Praze dne 11. 11. 2019



Ověřovací doložka pro legalizaci Poř.č.: 19012-0063-0110  
Podle ověřovací knihy pošty: Praha 912  
Vlastnoručně podepsal: [REDACTED]

Datum a místo narození: [REDACTED]

Adresa pobytu: [REDACTED]

Druh a č. předlož. dokl. totožnosti: [REDACTED]  
Občanský průkaz

Praha 912 dne 11.11.2019 .....  
[REDACTED] Podp [REDACTED]

Ověřovací doložka pro legalizaci Poř.č.: 19012-0063-0111  
Podle ověřovací knihy pošty: Praha 912  
Vlastnoručně podepsal: [REDACTED]

Datum a místo narození: [REDACTED]

Adresa pobytu: [REDACTED]


Druh a č. předlož. dokl. totožnosti: [REDACTED]  
Občanský průkaz

Praha 912 dne 11.11.2019 .....  
[REDACTED] Podp [REDACTED]

**Doložka konverze do dokumentu obsaženého v datové zprávě**

Tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické pod pořadovým číslem **109123\_000716**, skládající se z **2** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Zajišťovací prvek: **bez zajišťovacího prvku**

Jméno a příjmení osoby, která konverzi provedla: 

Vystavil: **Česká pošta, s.p.**

Pracoviště: **Praha 912**

**Česká pošta, s.p.** dne **11.11.2019**



123875145-248690-191111115613