

Název akce : **MODERNIZACE A EKOLOGIZACE PLYNOVÉ KOTELNY
A INSTALACE KOGENERAČNÍ JEDNOTKY V BUDOVĚ
AKADEMIE VĚD NA UL. NÁRODNÍ V PRAZE**

Název projektu : **MaR a ELEKTROINSTALACE**

Číslo zakázky: **2016_3128**

<i>Investor</i>	STŘEDISKO SPOLEČNÝCH ČINNOSTÍ AV ČR
<i>Místo zakázky</i>	NÁRODNÍ 1009/3, 110 00 PRAHA 1
<i>Stupeň projektu</i>	DVZ
<i>Zodpovědný projektant</i>	Ing. Pavel Žilka
<i>Projektant</i>	Ing. Pavel Žilka

D.1.4.5-101 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1. ÚVOD	2
2. POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ	2
3. MĚŘENÍ A REGULACE	4
4. TECHNICKÉ ÚDAJE	5
4.1. NAPĚŤOVÉ SOUSTAVY	5
4.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	5
4.3. VYROVNÁNÍ POTENCIÁLŮ	5
4.4. OCHRANA PŘED ÚČINKY STATICKE ELEKTRINY	5
4.5. 5.0 OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ	6
4.6. BILANCE VÝROBY A SPOTŘEBY EL. ENERGIE	6
5. PROVEDENÍ ROZVODŮ	6
5.1. EL. PŘÍPOJKA	6
5.2. ROZVODY	7
5.3. POSPOJOVÁNÍ	7
6. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	8
6.1. STAVEBNÍ ČÁST	8
6.2. TECHNOLOGIE	8
6.3. INVESTOR (PŘÍPADNĚ POVĚŘENÝ ZÁSTUPCE)	9
7. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY	9
7.1. ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY	9
7.2. POVINNOSTI PROVOZOVATELE	9
8. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	10

1. Úvod

Projektová dokumentace pro stavební povolení řeší návrh MaR a silových rozvodů modernizace a ekologizace stávající plynové kotelny, která zásobuje tepelnou energií budovu Akademie věd v Praze. Modernizace spočívá v demontáži dvou plynových kotlů s nižší účinností a v instalaci kogenerační jednotky (dále KGJ) jako nového zdroje tepla a el. energie, akumulčních nádob a plynového kondenzačního kotle do stávající kotelny. Projektová dokumentace je zpracována dle požadavků jednotlivých profesí a požadavků investora.

Pro potřeby stavebního řízení jsou uváděny výkony kotle a KGJ. Tyto se mohou při vlastní realizaci mírně lišit (kotle: 575 a 460 kW, KGJ: el. výkon 140 kW, tep. výkon 207 kW) podle konkrétně vybraného výrobku, který bude odsouhlasen investorem nebo jeho odborným konzultantem.

Připojení do veřejné distribuční sítě elektrické energie bude realizováno prostřednictvím trafostanice umístěné v objektu a to na její NN straně, kde bude rovněž měření množství dodané energie.

Před započítáním prací je nutno zpracovat podrobnou realizační dokumentaci. Tato dokumentace neslouží pro realizaci.

Jako podklady pro zpracování projektové dokumentace sloužily:

- projektová dokumentace
- podklady jednotlivých profesí
- stavební výkresy objektu
- prohlídka staveniště

2. Použité předpisy a normy

33 2000-3	Elektrotechnické předpisy el. zařízení – stanovení základních charakteristik
33 2000-4-41	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
33 2000-5-51	Elektrotechnické předpisy el. zařízení – všeobecné předpisy
33 2000-5-52	Elektrotechnické předpisy Elektrická zařízení – část 5, kapitola 52 : Výběr soustav a stavba vedení
33 2000-5-54	El. zařízení – Výběr a stavba el. zařízení, uzemnění, ochranné vodiče
33 2000-6-61	Elektrická zařízení – revize
33 1500	Revize elektrických zařízení
34 3100	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
34 2300	Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
33 3210	Elektrotechnické předpisy – rozvodná zařízení
/60 529	Stupně ochrany krytí (krytí – IP kód)
73 0875	Navrhování elektrické požární signalizace
34 2710	Předpisy pro zařízení elektrické požární signalizace
/50110-1	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
/60 529	Stupně ochrany krytem

Název : MODERNIZACE PK AKADEMIE VĚD PRAHA



Objekt : D.1.4.5-101 – Technická zpráva

Číslo zakázky : 2016 3128

3. Stávající stav

V současnosti jsou v kotelně instalovány 2ks stávajících plynových kotlů ČKD Dukla a 1 x kotel Viessmann Vitoplex 100. Všechny kotle jsou osazeny standardními hořáky Weishaupt. Celkový instalovaný výkon kotelný je cca 1,895 MW. Prostory kotelný se nacházejí v 1. PP budovy Akademie věd v Praze.

V rámci akce budou demontovány dva stávající plynové kotle - ČKD Dukla každý o výkonu 660 kW.

4. Popis navrhovaného řešení

Bude instalován nový plynový kondenzační kotel Viessmann Vitocrossal 300 CT3B a nová kogenerační jednotka Viessmann Vitobloc 200 EM-140/207. Kogenerační jednotka bude provozována přednostně před plynovými kotli.

Nová skladba zdroje bude následující:

	Tepelný výkon kWt	Elektrický výkon kWe	Spotřeba zemního plynu m3/hod
Vitoplex 100	575	0	65
Vitocrossal 300 CT3B	400	0	40,3
Vitobloc 200 EM-199/263	207	140	45,6
CELKEM	1182	140	150,9

Je navržena kogenerační jednotka o jmenovitém elektrickém výkonu 140 kWe a jmenovitém tepelném výkonu 207 kW. Palivem je zemní plyn. Jednotka bude umístěna ve volném prostoru kotelný místo demontovaného kotle. Provoz kogenerační jednotky je uvažován jako celoroční. Předpokládaná doba provozu KGJ: 3500 hod/rok.

Generátor

Napětí	400V
Otáčky	1500/min
Frekvence	50Hz
cos Π	1,0

KGJ bude provozována přednostně, před plynovými kotli. Teplo, vyrobené KGJ, bude dodáváno do stávající teplovodní soustavy přes akumulární nádoby.

KGJ bude provozována automaticky jako špičkový zdroj el. energie do veřejné sítě s tzv. občasnou obsluhou.

5. Měření a regulace

V současnosti je řízení provozu kotelny začleněno do řídicího systému s propojením na centrální dispečink. Tím je předurčen rovněž nový systém řízení kotelny instalovaný v rámci této rekonstrukce. V rámci tohoto systému bude KGJ řízena vlastním řídicím systémem a bude z nadřazeného systému objektu ovládán chod KGJ (ZAP/VYP) a požadovaný výkon a současně bude řízen provoz související VZT. Komunikace řídicího systému s řízením KGJ bude probíhat po sběrnici MOD-BUS, kterou pro tento účel bude KGJ obsahovat.

Provoz kotelny s kogenerační jednotkou je patrný ze schématu. KGJ pracuje samostatně na potřebných parametrech vyplývajících z možností technologie vlastní KGJ doplněné akumulacími nádržemi o celkovém objemu 20m³ a topného systému kotelny, do kterého je KGJ zapojena.

Součástí ochrany v dodávce KGJ bude automatika snižování činného výkonu při nadfrekvenci v gradientu 40%Hz. Tato bude nastavena minimálně pod níže uvedené parametry

Funkce	Nastavení	Časové zpoždění
Podpětí 1.stupeň U<	70%	5,0s
Podpětí 2.stupeň U<<	30%	0,15s
Přepětí 1.stupeň U>	110%	5,0s
Přepětí 2.stupeň U>>	115%	0,3s
Podfrekvence 1.stupeň f<	48,0 Hz	10s
Podfrekvence 2.stupeň f<<	47,5 Hz	0,3s
Nadfrekvence 1.stupeň f>	51,5 Hz	1,0s
Nadfrekvence 2.stupeň f>>	52,0 Hz	0,1s
Vektorová	6 - 8°	0,0s

Mimo vlastní automatiky KGJ, která řídí její chod a nabíjení akumulací nádrže je provoz KGJ řízen prostřednictvím vybíjení tepelné energie z akumulací nádrže do topného systému. Pokud je v nádrži zásoba energie bude uzavírací armatura otevřena na odběr do topného systému z této nádrže. Až pokud v nádrži zásoba dojde je armatura uzavřena a provoz systému je přepnut na odběr z kotlů. Ovládání této armatury je realizováno v rámci řídicího systému kotelny.

VZT nutná pro instalaci a provoz KGJ bude rovněž řízena stávajícím řídicím systémem kotelny upraveným pro potřeby nově instalované technologie.

Algoritmus řízení VZT

Ventilátor 2.01

1. Bude spuštěn při provozu obou kotlů a KGJ na 63% výkonu (2150 m³/h)
2. Bude spuštěn při provozu jednoho kotle a KGJ na 49% výkonu (1640 m³/h)
3. Bude spuštěn při vzrůstu teploty interiéru nad 35°C na 100% výkonu (3400m³/h)

Název : MODERNIZACE PK AKADEMIE VĚD PRAHA



Objekt : D.1.4.5-101 – Technická zpráva

Číslo zakázky : 2016 3128

Ventilátor 2.02s

1. Spuštění při provozu kotlů nebo KGJ na 100% výkonu ($2800\text{m}^3/\text{h}$)
 10min/h pro zajištění $0,5\text{n}^{-1}$ výměny vzduchu v místnosti

6. Technické údaje

6.1. Napěťové soustavy

3 NPE stř. 50 Hz, 400 V / TN-C

tj. třífázová střídavá se společně
vedeným vodičem PEN

3 NPE stř. 50 Hz, 400 V / TN-C-S

tj. třífázová střídavá se samostatně
vedenými vodiči N a PE

1 stř. 50 Hz, 24 V / FELV

tj. funkční malé napětí (napětí kategorie I.)

6.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Nově instalovaná zařízení budou začleněna do stávající ochranné soustavy.

Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje

živých částí - podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 příloha A.1 a A.2

neživých částí - podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl.411.3 samočinným odpojením od zdroje
 - podle ČSN 332000-4-41ed.2 čl. 411.3.1.2, doplňujícím pospojováním živých
 částí pro obvody FELV podle ČSN 33 2000-4-41 čl. 411.7

6.3. Vyrovnání potenciálů

Pro základní vyrovnání potenciálů slouží stávající přípojnice hlavního pospojování (ekvipotenciální přípojnice EP). Na přípojnici hlavního pospojování bude připojeno mimo zařízení silnoproudu také ochranný vodič PE, kovové potrubí, kovové pláště, svodič přepětí apod. Hlavní pospojování je součástí rozvodů kotelny. V rámci této PD bude provedeno pouze napojení zařízení instalovaných podle ní na přípojnici kotelny.

Pro doplňující pospojování zařízení měření a regulace a příslušných silnoproudých rozvodů bude použit náhodný vodič tvořený kovovým technologickým zařízením, případně soustavou pozinkovaných kabelových žlabů, které budou pro tento účel vodivě propojeny v souladu s ustanoveními ČSN 33 2000-5-54 ed.2. Toto pospojování zahrnuje všechny neživé části zařízení MaR a příslušných silnoproudých zařízení, vodivé části technologického zařízení, stínění kabelů MaR a přepěťové ochrany.

6.4. Ochrana před účinky statické elektřiny

Úprava systému ochrany před účinky statické elektřiny se neuvažuje.

Název : MODERNIZACE PK AKADEMIE VĚD PRAHA



Objekt : D.1.4.5-101 – Technická zpráva

Číslo zakázky : 2016 3128

6.5. Ochrana proti přepětí

Úprava systému ochrany proti přepětí se neuvažuje.

6.6. Ochrana proti blesku

Instalace KGJ probíhá v objektu, který je již vybaven ochranou proti účinkům blesku. Jeho úprava není uvažována.

6.7. Bilance výroby a spotřeby el. energie

ZDROJE	Výkon (kW)	Soudobost	Soudobý výkon (kW)	Soudobý výkon A
Kogenerační jednotka	140	1,0	140	202
Celkem	140	1,0	140	202

SPOTŘEBIČE	Výkon (kW)	Soudobost	Soudobý výkon (kW)	Soudobý výkon A
Kogenerační jednotka	2,5	1,0	2,5	3,6
VZT	3,0	1,0	3,0	4,4
vlastní spotřeba				
Celkem	5,5	1,0	5,5	8,0

Pro stanovení energetické bilance byly použity jako podklad dostupné informace o požadovaných parametrech zdroje, požadavky vyplývající z instalace nové kogenerační jednotky a požadavky investora. Vzhledem k nespecifikovanému způsobu provozu není provedeno stanovení množství vyrobené energie za rok.

Měření spotřeby/dodávky z/do sítě pro regulaci výkonu KGJ bude umístěno v elektroměrové části rozvaděče trafostanice.

7. Provedení rozvodů

7.1. El. přípojka

Pro napojení kogenerační jednotky na distribuční síť elektrické energie, kam bude vyveden výkon, bude zřízena nová přípojka. Přípojka bude zřízena z NN části stávající trafostanice v objektu AV.

Na přípojku bude instalován kabel doporučený dodavatelem KGJ NYY-J 3x120, který bude položen v objektu v kabelovém kanálu (případně žlabu). Uložení kabelu musí odpovídat ustanovení ČSN 33 2000-5-52 ed.2. a dále ČSN 33 2130 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody, ČSN 34 1610 - Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický

Název : **MODERNIZACE PK AKADEMIE VĚD PRAHA**Objekt : **D.1.4.5-101 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **2016 3128**

silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách, ČSN EN 347410 - Elektrické kabely - Kabely a vodiče izolované PVC pro jmenovitá napětí do 450/750 V včetně.

Úpravu a připojení budovaného zdroje je nutno projednat s distribuční společností, která musí tuto úpravu schválit a stanovit podmínky provedení.

V době zpracování této PD nebyly známy podmínky distributora. V případě předání podmínek, které nebudou v souladu s touto PD je nutno situaci řešit zpracováním dodatku.

7.2. Rozvody

Silnoproudé rozvody a spojovací vedení pro MaR mimo napájecího kabelu je navrženo celoplastovými kabely CYKY, kabely pro automatizaci JYTY, uloženými volně v pozinkovaných kabelových žlabech nebo vkladacích lištách. Rozvody budou provedeny v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

7.3. Pospojování

Hlavní pospojování je součástí elektroinstalace celého objektu a není tedy předmětem tohoto projektu. Musí zajišťovat vzájemné pospojování ochranného vodiče, hlavního uzemnění a všech cizích vodivých částí přicházejících do objektu zvenku – plynovod, vodovod, tepelné rozvody, klimatizace, kovové pláště kabelů, armatury železobetonových konstrukcí, s přípojnici hlavního pospojování.

Místní doplňující pospojování zahrnuje všechny neživé části upevněných elektrických zařízení, cizí vodivé části a přístupné kovové armatury. Pospojování bude provedeno vodičem CY 4 mm², bude využit náhodný vodič tvořený soustavou kabelových žlabů Mars, které budou pro tento účel vodivě propojeny v souladu s ustanoveními ČSN 33 2000-5-54 ed.2.

8. Požadavky na ostatní profese

8.1. Stavební část

Provést stavební práce dle požadavků dodavatele MaR a SI. Uložené kabely budou po jejich uložení zapraveny a veškeré průchody zdí budou zazděny. V případě průchodů mezi požárními úseky budou otvory vyplněny protipožární výplní – technologický postup stavebních prací a použitý materiál – viz. stavební část. Vytvoření prostupů pro kabely.

Provedení výkopu pro položení kabelu v zemi od budovy haly po trafostanici, přípravu pro položení kabelu a následné zahrnutí výkopu včetně provedení úpravy povrchu terénu. Součástí je rovněž položení ochranné signalizační fólie.

8.2. Technologie

Zajistit seřízení technologického zařízení tak aby byl možný předpokládaný provoz ve spolupráci s projektovaným zařízením MaR.

Nově instalované technologické zařízení dodat s připraveností pro osazení prvků MaR. Servopohony armatur s napájením 24V, 50Hz a pro řízení 0-10V.

Kogenerační jednotku vybavit

pro dálkové řízení výkonu z externích systémů (např. distribuční síť) se vstupním signálem 4-20mA.

pro dálkové ovládání ZAP/VYP z externích systémů (např. distribuční síť) pomocí beznapěťového kontaktu

dále KGJ dodat s výstupem okamžitého výkonu z ŘS KJ na svorky signálem $4 \div 20$ mA.

A výstupy MOD-BUS.

Součástí ochrany jednotky bude automatika snižování činného výkonu při nadfrekvenci v gradientu 40%Hz, které budou nastaveny minimálně pod níže uvedené parametry:

Funkce	Nastavení	Časové zpoždění
Podpětí 1.stupeň U<	70%	5,0s
Podpětí 2.stupeň U<<	30%	0,15s
Přepětí 1.stupeň U>	110%	5,0s
Přepětí 2.stupeň U>>	115%	0,3s
Podfrekvence 1.stupeň f<	48,0 Hz	10s
Podfrekvence 2.stupeň f<<	47,5 Hz	0,3s
Nadfrekvence 1.stupeň f>	51,5 Hz	1,0s
Nadfrekvence 2.stupeň f>>	52,0 Hz	0,1s
Vektorová	6 - 8°	0,0s

8.3. Investor (případně pověřený zástupce)

Projednat s provozovatelem distribuční sítě podmínky pro připojení nové instalovaný zdroj. V případě zjištění nesouladu této PD s podmínkami připojení nechat zpracovat dodatek této PD.

9. Bezpečnostní a organizační pokyny

9.1. Úřední zkoušky

Při montáži elektroinstalace je nutné respektovat příslušné normy ČSN (dříve závazné normy ČSN) a předpisy. Práce na el. zařízení mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. č. 50/1978 Sb. na zařízení vypnutém a řádně zajištěném.

Montážní práce elektrorozvodů budou ukončeny provedením příslušných zkoušek na el. zařízení, provedením výchozí revize veškeré realizované elektroinstalace a vystavením výchozí revizní zprávy s konečným předáním zařízení investorovi.

Elektroinstalace musí být podrobena výchozí revizi. Po této výchozí revizi elektroinstalace je provozovatel povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě.

9.2. Povinnosti provozovatele

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN 343100 a zkouškami z vyhl. č. 50/1978 Sb.
- Zajistit, aby do el. zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a neprováděly v něm žádné práce ve smyslu normy ČSN 343108.
- S dovolenou obsluhou el. zařízení a bezpečnostními předpisy seznámit všechny pracovníky, kteří mohou přijít do styku s el. zařízením a kteří budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí způsobit úraz nebo škody na majetku.
- Zajistit, aby do prováděcího projektu elektroinstalace byly zakresleny všechny dodatečně provedené změny, tzn., aby projekt vždy odpovídal skutečnému stavu elektroinstalace a tento projekt skutečného stavu, aby byl vždy k dispozici při provádění revizí, apod. způsobit úraz nebo škody na majetku.

Název : MODERNIZACE PK AKADEMIE VĚD PRAHA



Objekt : D.1.4.5-101 – Technická zpráva

Číslo zakázky : 2016 3128

10. Nakládání s odpady

Ve smyslu vyhl. MŽP č. 337 Sb. z 12/1997 - katalog odpadů při montáži vznikají následující odpady :

- 17 04 08 – kabely, kategorie „O“ - odřezky a zbytky kabelů při montáži slaboproudých zařízení
- 20 01 00 – papír a lepenka, kategorie „O“ – obaly z použitých zařízení apod.,
- 20 01 04 – ostatní plasty, kategorie „O“ – plastové obaly slaboproudých zařízení, obaly kabelových svitku apod.
- 20 01 07 – dřevo, kategorie „O“ – kabelové bubny

Skladování výše uvedených odpadů, jejich likvidace a recyklování bude provedeno ve smyslu vyhl. č. 338 Sb. z roku 1997.