

Hlavný projektant	Zodpovedný projektant	Vypracoval	TZB-Elektrosystem s.r.o. Chrastová 9 831 01 Bratislava	
ŠTEFAN KOHÚT	ŠTEFAN KOHÚT	ŠTEFAN KOHÚT		
Investor : Vysokoškolský internát DRUŽBA UK, Botanická 25, 842 14 Bratislava 4			Dátum :	02/2021
Názov akcie : REKONŠTRUKCIA PLYNOVEJ KOTOLNE V BLOKU D1 VI DRUŽBA UK, BOTANICKÁ 25, 842 14 BRATISLAVA 4			Stupeň :	Projekt stavby
			Zákazka :	P10-2020
			Formáty :	7 x A4
Profesia : MERANIE A REGULÁCIA			Mierka :	
Obsah výkresu : Technická správa			Číslo výkresu :	MaR-01

## UVOD:.

Projekt stavby pre realizáciu profesie Meranie a regulácia pre akciu **"ŠDaj DRUŽBA Univerzita Komenského v Bratislave , rieši zrekonštruovanú plynovú kotolňu."** , a výmena riadiacich podstaníc v strojovniach OST L a P strana. Kotolňa pozostáva s ôsmymi kotlami.

### 1 PROJEKTOVÉ PODKLADY

Na vypracovanie riadenia technológie v objekte boli použité tieto podklady :

- a.funkčná schéma kotolne
- b.funkčné schémy OST
- c.pôdorys kotolne
- d.obhliadka objektu
- e.požiadavky spracovateľa strojnej časti

Projekt rieši :

- a. Nový rozvádzač „Rkot“
- b. Výmena riadiacich podstaníc v strojovniach OST
- c. napojenie a ovládanie VZT pre kotolňu
- d. napojenie úpravni vody a doplňovacieho bloku
- e. napojenie a ovládanie jednotlivých obvodov pre UK
- f. napojenie a ovládanie čerpadiel pre ohrev TÚV
- g. svetelnú a akustickú signalizáciu poruchy kotolne
- h. stop tlačítko pred vstupom do kotolne
- i. ochranu proti účinkom atmosférickej elektriny

Projekt nerieši :

- a. napojenie rozvádzača „Rkot“ prírodný kábel CYKY4Bx16 zostáva pôvodný
- b. stavebnú elektroinštaláciu (osvetlenie a zásuvkové rozvody)

Od merania a regulácie pre kotolňu a VZT sa požaduje:

- a. Ovládanie kotlov K1-K8 do kaskády
- b. Ovládanie doplňovania ÚK
- c. Ohrev TÚV v zásobníkoch TÚV 1 a 2
- d. Ekvitermickú reguláciu ÚK
- e. Ovládanie ohrevu v kotolni a vetrania
- f. Vyhodnocovanie prevádzkových a poruchových stavov v kotolni včetně CO,CH<sub>4</sub> a odstavenie prívodu plynu do kotolne automaticky a tlačítkom od vstupu do kotolne
- g. Protimrazovú ochranu na strane vody pre VZT kotolňa
- h. Ovládanie ventilátora pre vetranie kotolne zostáva rovnaké
- i. Regulácia teploty prírodného vzduchu do kotolne
- j. Poruchová signalizácia
- k. Svetelná okrem pred vstupom do kotolne sa uvažuje aj na recepciu

Demontáže :

- a. Demontáž pôvodnej časti MaR, rozvádzača v priestore novej kotolne
- b. Demontáž kabeláže v jestvujúcej kotolni a káblové trasy.
- c. Náhrada riadiacich podstaníc v rozvádzačoch Rost-L,Rost-P. Rozvádzače v strojovniach zostávajú včetně napojenia čerpadiel , servopohonov, ventilov a snímača zaplavenia. Nahrádzajú sa príložené snímače teploty a kabeláž okrem snímača vonkajšej teploty. Vonkajšia teplota bude spracovaná cez komunikáciu z rozv.Rkot.

## 2 ÚDAJE, KDE SA ZAČÍNA A KONČÍ ROZVOD

Rozvod riešený týmto projektom začína v rozvádzačoch Rkot, Rost-L, Rost-P a končí napojením jednotlivých technologických zariadení, kotolne, OST na ľavej a pravej strane a zariadení MaR. Pre riadenie kotolne a obvodov ÚK sa navrhuje reguláciou od spoločnosti Sauter s.r.o Einsteinová 23 Bratislava z dôvodu že už je zrealizovaná v strojovni VZT. Pôvodná regulácia, ktorú zaisťovala na našom trhu spol. Schneider podľa informácii už ukončila výrobu.

## 3 VOĽBA ROZVODNÝCH SIETÍ

### 3.1 OCHRANA PRED ÚRAZOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM PODĽA STN 33 2000-4-41:

Projektová dokumentácia bola vypracovaná v súlade s platnými predpismi a normami:

STN 33 2000-1 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície

STN 33 2000-4 Elektrické inštalácie budov časť 4: Zaistenie bezpečnosti

STN 33 2000-5 Elektrické inštalácie budov časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení

STN EN 12464-1 (36 0074) Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 1: Vnútoré pracoviská

STN EN 60073 (33 0170) Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek - stroj, označovanie a identifikácia. Zásady kódovania indikátorov a ovládačov

STN EN 60445 (33 0160) Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek - stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia svoriek zariadení a prípojev vodičov a vodičov

STN EN 60529 (33 0330) Stupne ochrany krytom (krytie - IP kód)

STN EN 61140 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia

STN EN 62424 Zobrazenie úloh procesnej riadiacej techniky (PCE)

STN EN 81346-2 Priemyselné systémy, inštalácie a zariadenia a priemyselné výrobky. Zásady štrukturalizácie a referenčné označovanie. Časť 2: Triedenie objektov a kódy tried

Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR (č. 398/2013, č. 435/2012, č. 508/2009 Z. z.) na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami

Vyhláška Ministerstva vnútra SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe

### 4.1 Základné údaje

Technologické zariadenie odovzdávacej stanice tepla je vyhradené elektrické zariadenie skupiny B, v zmysle časti III, písmena B, prílohy č.1 vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR. č. 508/2009 Z. z.. Skratová odolnosť a skratové pomery elektrického zariadenia musia vyhovovať požiadavkám vyhl. č. 59/1982 Zb., STN EN 60 909-0, STN IEC/TR 60 909-1, STN IEC/TR 60 909-2, STN 33 2000-1, STN 33 2000-4-43, EN 61 439 a STN 38 1754.

- ochrana pred nadprúdmi – skratom a preťažením bude zabezpečená zaradením istiaceho prvku zodpovedajúcich parametrov do príslušného obvodu tak, aby bolo zabezpečené samočinné odpojenie zariadenia pri poruche v dostatočne krátkom čase.
- ochrana pred prepätím bude realizovaná inštaláciou prepäťovej ochrany triedy T1+T2 (I+II, B+C) v rozvádzači RDS

Napäťová sústava: 3+PE+N, 400 V, 50 Hz, TN-S  
1+PE+N, 230 V, 50 Hz, TN-S

Ochranné opatrenie (STN 33 2000-4-41:2007)

- v normálnej prevádzke (ochrana pred dotykom živých častí – základná ochrana) príloha A  
časť A.1 – izolovaním živých častí  
časť A.2 – ochrana zábranami a krytmi
- pri poruche (ochrana pred dotykom neživých častí)  
čl. 411 – samočinné odpojenie napájania  
čl. 411.3.1.2 – ochranné pospájanie

Napäťová sústava: riadiaci systém – 24 V AC

Ochranné opatrenie (STN 33 2000-4-41:2007)

- ochrana pred dotykom živých častí a neživých častí čl. 414 - ochrana PELV

Bilancia spotreby elektrickej energie

- Inštalovaný príkon  $P_i = 12 \text{ kW}$
- Súčasný príkon  $P_s = 10 \text{ kW}$
- Koeficient súčasnosti  $\beta = 0,65$
- Ročná spotreba elektrickej energie  $S = 50,98 \text{ MWh/rok}$
- Meranie spotreby elektrickej energie – zabezpečí stavba

Stupeň zaistenia dodávky elektrickej energie

- Z hľadiska dodávky elektrickej energie patrí elektrické zariadenie do stupňa 3 (bez zvláštneho zabezpečenia) v zmysle STN 341610

Protokol o určení vonkajších vplyvov

- Komplexne spracovaný protokol sa nachádza v prílohe projektovej dokumentácie časti elektro

## 5 ZÁSADY OVLÁDANIA, BLOKOVANIA, SIGNALIZÁCIE A MERANIA

- Všetky motory riešené v tomto projekte sú v prevádzkovom režime ovládané automaticky pomocou signálov z riadiaceho systému, umiestnenom v rozvádzačoch MaR. Voľba režimu automaticky alebo ručne, s nulovou polohou je prepínačmi umiestnenými na dverách týchto rozvádzačov. Ručná prevádzka sa používa pri revíziách, opravách a skúškach, alebo pri poruche riadiaceho systému. Chod motorov je signalizovaný na dverách rozvádzačov.
- Prírodné ističe v rozvádzačoch MaR je možné odpojiť od napätia tlačidlom – „Centrál stop“ na dverách rozvádzač..

## 6 SKRATOVÉ POMERY AŽ PO PRÍPOJNICE ROZVÁDZAČOV

V zmysle platných STN je rozvádzač navrhnutý s náplňou s ohľadom na skratové pomery tak, aby svojím vyhotovením a vnútornou náplňou vyhovovali daným skratovým pomerom tak, aby došlo k spoľahlivému odopnutiu skratových prúdov bez hrozby mechanického alebo tepelného poškodenia prístrojovej náplne.

Skratové pomery pre jednotlivé rozvádzače sú určené v projekte elektroinštalácie celého objektu.

## 7 ZÁSADY RIEŠENIA Z HĽADISKA BEZPEČNOSTI PRÁCE A TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENÍ.

- Rozvádzač MaR je umiestnený v základnom prostredí na mieste pôvodného rozvádzača. Pred rozvádzačmi musí byť voľný priestor min. 800 mm. Krytie rozvádzačov musí byť min. IP40, pri otvorených dverách IP20. Dvere rozvádzačov, skrinky, kryty a veká elektrických zariadení, umožňujúce prístup k živým alebo pohybujúcim sa častiam, musia byť dostatočne pevné a upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len pomocou nástroja alebo kľúča, pokiaľ nie je možné zamedziť iným spôsobom prístup ku zariadeniam a zaistiť bezpečnosť osôb.

- b. Obsluhu elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., minimálne § č. 20.
- c. Každý zásah do inštalácie musí byť zakreslený do dokumentácie skutočného vyhotovenia, čo je potrebné pre prevádzku, údržbu a revíziu elektrozariadenia, ako aj výmenu jednotlivých častí zariadenia.
- d. Údržbu, rekonštrukciu a montáž elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., § č. 21 až 24.
- e. Osoby poverené obsluhou elektrického zariadenia musia preukázať znalosti :
  - 1) z prevádzkových a bezpečnostných predpisov pre obsluhu zvereného zariadenia, najmä jeho zapínania, kontrolu chodu a vypínania, o čom musí byť urobený zápis
  - 2) opatreniach, ktoré je potrebné vykonať, keď nastane únik nebezpečnej látky, pri havárii a pod.
  - 3) protipožiarnych opatreniach
  - 4) opatreniach pri úrazoch, o prvej pomoci a pod.
  - 5) spôsobe a postupe pri hlásení porúch na zverenom zariadení
- f. Elektrické zariadenia riešené v tejto PD sú podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., časť III. vyhradené technické zariadenie elektrické, patriace do skupiny "B".
- g. Neodstrániteľné nebezpečenstvá od elektrických zariadení pri práci na zariadeniach s nekrytými živými časťami sú eliminované použitím ochranných pomôcok.
- h. Súčasťou dodávky podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. musí byť sprievodná dokumentácia, ktorá musí obsahovať :
  - 1) identifikačné údaje výrobcu resp. dodávateľa, základné údaje o zariadení
  - 2) pokyny pre prevádzku, údržbu a obsluhu jednotlivých zariadení obsahujúce
    - i. prípustný spôsob použitia
    - ii. návod na obsluhu, údržbu, prehliadky, skúšky
    - iii. požiadavky na vedenie prevádzkovej dokumentácie
    - iv. požiadavky na odbornú spôsobilosť
    - v. návod na montáž, vyskúšanie a podmienky uvedenia do prevádzky
  - 3) preberacie dokumenty :
    - i. východzia revízia
    - ii. projekt skutočného vyhotovenia
    - iii. osvedčenie o elektrických zariadeniach
- i. Prevádzkovateľ je povinný pred začatím prevádzky a počas nej zabezpečiť vykonávanie odborných prehliadok a skúšok elektrického zariadenia podľa § č.12 vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.. Odborné prehliadky alebo skúšky vykonáva pracovník s odbornou spôsobilosťou podľa § č.24 v lehotách podľa druhu priestoru :
  - i. s prostredím základným - každých 5 rokov
  - ii. s prostredím vonkajším – každé 4 roky
- j. Dodávateľ elektroinštalácie je povinný pred začatím prevádzky vykonať východziu revíziu elektrického zariadenia, prevádzkovateľ je povinný zabezpečiť následne vykonávanie pravidelných revízií podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6.

## 8 TECHNICKÝ POPIS ROZVODOV

- a. Napojenie rozvádzača zostáva pôvodné. Ochranné svorky rozvádzačov sa spoja s uzemňovacou sústavou cez svorkovnicu hlavného pospájania objektu. Tento projekt nerieši prípojnice hlavného pospájania objektu, sú riešené v samostatnom projekte PRS stavebnej elektroinštalácie. .
- b. Kábelová trasa bude zvlášť pre káble do 60V a zvlášť pre káble nad 60V. Pri súbehu a križovaní kábelových rozvodov je nutné dodržať min. vzdialenosť ( 100mm) podľa STN 33

2000-5, STN 33 20200-4-41:2000 A STN 33 2000-1 a podľa § 5 vyhl. MPSVR SR č.508/2009 Zúz

- c. Osvetlenie, taktiež bleskozvod a uzemňovacia sústava sú riešené v samostatnom projekte.
- d. Elektrické zariadenia, popřípade elektrické predmety musia byť pred uvedením do prevádzky vybavené bezpečnostnými tabuľkami a nápismi pre tieto zariadenia príslušnými zriaďovacími alebo predmetnými normami.
- e. Minimálne krytie motorov musí byť vo vonkajšom prostredí IP43, v základnom prostredí IP20.
- f. Súčasťou dodávky celého zariadenia navrhovanej technológie budú atesty potvrdzujúce vhodnosť použitia do určeného prostredia.
- g. Vyhotovenie elektromontážnych prác musí zodpovedať platným bezpečnostným a prevádzkovým predpisom, použitý materiál platným normám. U výrobkov podliehajúcich povinnej certifikácii dodávateľ preukáže ich schválenie kópiou certifikátu príslušnej štátnej skúšobne.

## 9 POPIS REGULÁCIE KOTOLNE

14.1 Prevádzka kotolne je celoročná z dôvodu požiadavky na výrobu teplej úžitkovej vody.

Kotolňa je navrhnutá s 8 kondenzačnými kotlami.

Vetrание kotolne je prirodzené štrbinami vo fasáde objektu. Ventilátor slúži pre ohrev kotolne v zimných mesiacoch a vetranie v lete od snímača teploty TIC9.1..

Ovládanie kotolne v letnom období na základe požiadavky na ohrev TÚV v zásobníkoch TÚV v kotolni a ohrev TÚV kuchyňa.

V zimnom období sa pridávajú do činnosti kotle pre dodržanie požadovanej teploty na ohrev v jednotlivých odberných miestach v kotolni a v strojovniach OST ľavá a pravá strana.

Kotle do kaskády sa spínajú povelom z nadradenej MaR 0-10V na základe snímačov teploty na rozdeľovači kde sa udržiava teplota 80°C V zimnom období pri poklese teploty v strojovni na 18°C sa uvedie do činnosti ohrev pomocou ventilátora MVZT a trojcestného ventilu VMY 3.3. Podmienkou chodu ventilátora je chod Čerpadla M11 a teplota spiatočky vody ( príložný snímač TAZ3.2) z výmenníka odpovedajúca vonkajšej teplote.

Voda pre vykurovanie z kotolne do strojovni OST na ľavej a pravej strane je dopravovaná čerpadlami M10 pravá strana a M12 ľavá strana. Okrem strojovni OST je voda pomocou čerpadla M9 dopravovaná pre VZT na 12NP a M13 pre ohrev TÚV kuchyňa.

Pri zapnutí (uvoľnenie chodu) kondenzačného kotla sa uvedie do chodu aj cirkulačné čerpadlo kotla, ktoré dopravuje vodu ÚK do rozdeľovača. Účinnosť kotla sa vyhodnocuje na základe teploty na výstupe z kotla a spiatočky. V nadradenej MaR sa monitoruje chod a porucha kotlov.

Kotle do prevádzky sa uvedú ovládačom na panely rozvádzača.

**Ekvitermická regulácia vetiev je riešená v strojovniach OST.**

### Doplňovanie okruhu ÚK.

Tlak vody je meraný snímačom tlaku pol.č. PIC2.1 na rozdeľovači ÚK pol.č. 7.hodnota tlaku je len informatívna. Dopĺňovanie prebieha pomocou dopĺňovacieho bloku dodaného s riadením a rozvádzačom pomocou dopĺňovacích čerpadiel a kompresorov. MaR spracuje informáciu o poruche dopĺňovania.

### Ohrev TÚV v zásobníkoch pol.č. 9.1-9.3

Ohrev TÚV 55°C v zásobníkoch TV1 a TV2 sa prevádza cez výmenník č.14 na primárnej stane čerpadla M8 a M8.1 a trojcestnými ventilmi VMY6.5,VMY6.6. Teplota na výstupe za trojcestným ventilom pre ohrev TÚV sa udržiava na max.70°C z dôvodu zanášania výmenníkov tepla

pol.č.14. Teplota v zásobníkoch je snímaná snímačmi teploty (v každom zásobníku sú dva snímače) TIC 6.1,TIC6.2,TIC6.3,TIC6.4. Cirkuláciu TÚV v objekte zaisťujú cirkulačné čerpadlá MTUV1TÚV2 s nepretržitou prevádzkou. Teplota cirkuláciu je snímaná príložným snímačom teploty pol.č. 1TAZ9.4, 2TAZ9.4 ktoré nám blokuje ohrev pri dosiahnutí teploty TÚV na cirkulácii na 60°C.

### Poruchové stavy v kotolni.

- Výstupy:
- Húkačka, 2xsvetlo
  - odstavenie kotla
  - havarijný uzáver plynu BAP pred kotolňou
- Vstupy :
- Teplota v priestore kotolne TIC9.1
  - Zaplavenie kotolne LAZ9.3
  - Min. tlak vody ÚK PIC 2.1
  - Max. teplota TÚV 60°C cirkulácia 1TAZ9.4,2TAZ9.4
  - I. stupeň úniku plynu a CO,CH<sub>4</sub> QA9.5a-e
  - II. stupeň úniku plynu a CO,CH<sub>4</sub> QA9.5a-e
  - Potvrdenie poruchy

### Popis :

- ÚK : - signál. poruchy pri dosiahnutí teploty **85°C** na výstupoch ÚK
- obehové čerpadlá ÚK bežia, pri poklese teploty na požadovanú hodnotu obnoviť chod kotlov
- Ak teplota stúpne o **2°C** nad teplotu, ktorá je signalizovaná ako porucha - odstaviť kotly a čakať na zásah obsluhy
- ak tlak klesne na stanovenú havarijnú hodnotu systém blokuje chod kotlov a tým aj celej kotolne a vypne obehové čerpadlá s oneskorením **5 min**

**Kotolňa sa v prípade svetelnej a akustickej signalizácii dá odstaviť tlačítkom od vstupu do kotolne. Svetelná signalizácia (po odsúhlasení investorom) sa navrhuje umiestniť na recepciu so svietidlom porucha kotolne. Na základe tejto informácii o poruche obsluha zavolá údržbu kotolne.**

### Poruchy označené ❖ sú nevratné.

Pri zaplavení kotolní a pri prekročení teploty 35°C v priestore kotolne bude signalizovaná porucha a chod kotlov bude blovaný. Tieto dve poruchy sú tiež nevratné.

Únik plynu a CO je dvojstupňovo signalizovaný na riadiaci systém. Pri II. stupni úniku môže byť uzatvorený prívod plynu, spustí sa vetrací ventilátor a sú vypnuté všetky motory v kotolni s výnimkou akustickej signalizácie. Táto porucha je tiež nevratná.

Počas trvania poruchy je v chode zvuková signalizácia. Obsluha môže odstaviť zvukovú signalizáciu a signálku tlačidlom pre odstavenie poruchy. Po odstránení príčiny nevratnej poruchy sa systém uvedie opäť do činnosti po stlačení tlačidla "POTVRDENIE PORUCHY". **Pri funkčnej skúške kotolne po nasadení RS je potrebné odskúšať všetky havarijné stavy.**

## Výmena riadiacej podstanici v strojovniach OST

V strojovniach OST sú navrhnuté samostatné rozvádzače Rost-L a Ros-P. nakoľko jestvujúce riadiace podstanice sa už nefunkčné a skončila ich výroba, sú nahrdené pracovnými modulmi od spoločnosti Sauter, tak aby bola dodržaná komunikácia medzi kotolňou a strojovňami OST. Pre komunikáciu sa využívajú jestvujúce káble infinet/Kerpen megaline 522 4P. V strojovniach sa vymenia príložné snímače teploty a kabeláž k nim. Snímač vonkajšej teploty sa nebude využívať, hodnota sa načíta z kotolne. Kabeláž pre čerpadla a snímanie zaplavenia zostáva.

Ovládanie zostáva rovnaké len sa vymenia podstanice a prepoja sa navzájom jednotlivé funkcie. Pri návrhu sa vychádzalo z jestvujúceho stavu pri dodržaní jestvujúcich vstupov a výstupov a pri dodržaní svorkovnice a jej smerovanie,

Výmena starej podstanice za novú sa prevedie priamo na stavbe.

## NÁVÄZNOSŤ NA PROFESIE

Prevádzkový rozvod silnoprúdu zabezpečí:

- a. napojenie rozvádzačov MaR

Spracovateľ strojnej časti zabezpečí:

- a. zabudovanie odberov 1/2" pre snímače teploty
- b. zabudovanie odberu podľa PAN 02 3102 pre snímače tlaku
- c. osadenie regulačných a uzatváracích ventilov

V Bratislave, 18.01.2021

Vypracoval: Štefan Kohút