

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Linka na hašení a dávkování vápna

Název akce: Rekonstrukce automatizace zařízení na hašení a dávkování vápna
Místo akce: BČOV Pardubice – Rybitví
Investor: VAK Pardubice a.s.
Projektant: Proteco, s.r.o. Pardubice, Teplého 1628 53002 Pardubice
Datum: 05/2025

Obsah:

1. Podklady pro řešení projektu

- 1.1 Rozsah projektovaného zařízení
- 1.2 Předpisy a normy
- 1.3 Základní technické údaje

2. Technické řešení

- 2.1 Dispoziční řešení
- 2.2 Dimenzování elektrického zařízení
- 2.3 Ochrana před nebezpečným dotykem
- 2.4 Popis elektrického zařízení
- 2.5 Demontáže

3. Uvedení do provozu

4. Požadavky na investora

5. Vliv na životní prostředí

6. Přílohy

Pardubice dne: 07.05. 2025

Ing. Vít Doležálek
projektant elektro

1. Podklady pro řešení projektu

- Projekt byl zpracován na základě dokumentace společnosti Rudolf s.r.o. zpracované v 03/2017 pod č. zakázky 2117113 s názvem „linka na hašení a dávkování vápna
- Byla provedena prohlídka zařízení a dohodnuty technické úpravy stávajícího zařízení
- Průběžné konzultace s kompetentními technickými pracovníky B-ČOV

1.1 Rozsah projektovaného zařízení

Projekt řeší kompletní výměnu technologické elektroinstalace skladování nehašeného vápna, jeho hašení, dopravu do sil a do neutralizace a míchání vápenného mléka v zásobnících.

1.1.1 Předmět projektu:

- dílčí rekonstrukce a modernizace technologického rozvaděče
- typová a průřezová určení kabelů a vodičů
- motorická elektroinstalace včetně ovládacích skříní
- instalace digitálních a analogových snímačů průtoků, teplot a tlaků
- sběr analogových a digitálních signálů do nového řídicího systému
- instalace nového řídicího systému SIMATIC včetně ovládacího řídicího panelu
- ochranné pospojení, uzemnění motorů a rozvaděčů

1.1.2 Projekt nezahrnuje:

- světelnou a zásuvkovou instalaci
- kompenzaci účinníku
- dodávku pohonných agregátů

Poznámka : dodávku komponent řídicího systému zajišťuje investor dle specifikace uvedené ve výkazu výměr

1.2 Předpisy a normy:

Dokumentace je vypracována v souladu s předpisy a normami ČSN EN platnými v době zpracování projektu. Při realizaci díla budou platit požadavky a normy, které byly platné při zpracování projektu, ačkoliv již mohla být některá norma změněna. Toto neplatí v případě, že by nová norma ve svých ustanoveních kategoricky a s okamžitou platností rušila ustanovení normy předcházející. Seznam norem souvisejících s projektovaným zařízením je samostatnou přílohou tohoto projektu

1.3 Základní technické údaje

1.2.1 Protokol o vnějších vlivech

Protokol o vnějších vlivech byl již dříve zpracován. Investor jej dodá jako přílohu k této technické zprávě. Protokol musí vyhovovat současným normám tj.: ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Z1+Z2

1.2.2 Atesty a revize

Revizní zprávy na zařízení, atesty, prohlášení a certifikáty budou předány dodavatelem po dokončení díla včetně dokumentace skutečného provedení investorovi.

1.3.1 Předmět – název

Linka na hašení a dávkování vápna

1.3.2 Hlavní technická data

Rozvodná soustava: 3+NPE stř. 50 Hz 400/230V TN-C-S technologický rozvaděč MCC
Ovládací napětí: 1+NPE stř. 50 Hz 230V TN-S
Řídící obvody: malé napětí PELV 24Vdc
Instalovaný výkon: $P_i = 52,4$ kW
Soudobý příkon: $P_s = 31,5$ kW
Soudobost: 0,6

1.3.3. Kabely a vodiče:

Silové: YSLY, 2YSLCY,
Ovládací: PAAR TRONIC-CY
Datové: 6XV1840-2AH10

1.3.4 Uložení kabelů a vodičů

Pro pokládku silových a ovládacích kabelů bude v maximální míře využito stávajících kabelových rozvodů případně nových drátěných pozinkovaných kabelových žlabů. Kabely budou od sebe prostorově odděleny, při pokládce průběžně svazkovány a řádně upevněny pomocí vázacích pásek.

Odbočení k jednotlivým přístrojům a agregátům bude provedeno pomocí plastových tuhých a flexibilních elektroinstalačních trubek případně drátěných žlabu nižšího průřezu.

Datové propojovací kabely jsou převážně vedeny v rámci jednotlivých polí rozvaděče RMA1. Datové propojení mezi rozvaděčem RAM1 a operátorským panelem OP1 bude veden v samostatném kabelovém žlabu případně plastové tuhé elektroinstalační trubce-

Nepoužívané kabely budou demontovány

2.1 Dispoziční řešení

Hlavní technologický rozvaděč RMA1 je umístěn v samostatné uzamčené rozvodně NN. Přístrojové vybavení bude umístěno na montážní panelech, vložených do volných polí stávajícího rozvaděče RM1. Stávající rozvaděč je původní rámové konstrukce bez krytí. Vstup je povolen pouze pracovníkům s elektrotechnickou kvalifikací.

U technologie zůstávají původní motory, kabely k nim budou všechny nové, přivedené přímo do svorkovnic motorů bez přechodových krabic. Rozmístění jednotlivých pohonů a dalších prvků polní instrumentace je zřejmé z výkresu dispozičního uspořádání (viz list č. 4.4)

2.2 Dimenzování elektrického zařízení

Vodiče jsou dimenzovány dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 s ohledem na dovolené oteplení při jmenovitém proudovém zatížení ve stanoveném rozmezí okolní teploty a s ohledem na uložení a svazkování vodičů a kabelů. Pro pohony je vedení dimenzováno na max. 5% úbytek napětí při rozběhu. Všechna vedení jsou dimenzována tak, aby byla odolná tepelným účinkům zkratových proudů.

Průřez vodičů je stanoven v souladu s požadavkem normy **ČSN 33 2000-5-52 ed.2** a **ČSN 33 2000-4-43 ed.3**.

Návrh vedení vychází z následujících základních parametrů:

- **Jmenovitý proud spotřebiče nebo zařízení.**
- **Způsob uložení kabelu** (v liště, v zemi, ve vzduchu, v trubce apod.)
- **Délka vedení a dovolený úbytek napětí.** Pro pohony je vedení dimenzováno na max. 5% úbytek napětí při rozběhu.
- **Prostředí instalace a vnější vlivy**
- **Počet zatížených žil** a jejich proudové zatížení, případně souběh více vedení.
- **Ochrana proti zkratu a přetížení,** kabel musí být dimenzován tak, aby při poruše vyhověl jak z hlediska **tepelně-mechanické odolnosti**, tak i z hlediska **vypnutí ochranného prvku** (jistice nebo pojistky) v předepsaném čase.
- **Typ vodiče Cu nebo Al**

Vlastní návrh průřezu kabelu probíhá výběrem z tabulek dovoleného proudového zatížení vodičů dle způsobu uložení (přílohy normy ČSN 33 2000-5-52 ed.2) s přihlédnutím k korekčním činitelům (teplota okolí, souběh více obvodů, způsob chlazení apod.).

2.3 Ochrana před nebezpečným dotykem

Elektrická zařízení jsou navržena tak, aby byla zajištěna ochrana osob před nebezpečným dotykovým napětím, a to v souladu s požadavky normy ČSN 33 2000-4-41 ed.3. Základním opatřením je použití automatického odpojení od zdroje, kdy musí v případě poruchy (např. průraz izolace) dojít k rychlému vypnutí napájení ochranným prvkem (jistič, proudový chránič). K tomu je nezbytné zajistit správné propojení ochranných vodičů (PE), dostatečné zkratové proudy a vhodné nastavení a dimenzování ochranných přístrojů.

Vodiče a kryty zařízení odpovídají požadovanému stupni krytí dle vnějších vlivů a jsou

mechanicky chráněny tak, aby nedošlo k poškození izolačních vlastností.

Pospojeny budou všechny neživé části zařízení a strojů, včetně konstrukcí budov, na kterých by se mohlo objevit nebezpečné poruchové napětí. Za vodivé spojení šroubových spojů je považováno spojení ocelovým upraveným šroubem s vějířovými podložkami na obou stranách.

2.4 Popis elektrického zařízení

Zařízení je určeno pro hašení a dopravu vápna. Tomu také odpovídá prostředí v budově. Nové zařízení je navrženo v krytí alespoň IP65.

Přístroje jejichž součástí je displej, je doporučeno umístit do krycí skříně (např. Hensel). Kryt by měl sloužit k ochranám displeje proti zanášení vápnem.

V oblasti MaR doznává linka větších změn, ty jsou uvedeny v technické specifikaci. V zásadě všechna měření hladin zůstávají původní, tj. nové připojení bude od vyhodnocovacího přístroje daného měření. Vyhodnocovací zařízení bude mít nový napájecí kabel z ovládacího napětí vlastního jističe. Taktéž zůstalo beze změny zařízení na vážení vápna ze sila. Kabely od vážního zařízení WF330 k Milltronicsu umístěného v místnosti obsluhy bude zachováno, nové připojení napájecím napětím a signálově bude až z Milltronicsu.

Ovládací napětí 230V z transformátoru 400/230V /1 000VA je na sekundární straně osazeno proudovým chráničem. Důvodem je bezpečnost v mokřém prostředí hydrátoru a venkovním prostředí na ocelových zásobnících.

Ovládací skříňky u každého pohonu jsou nové s volbou RUČ – 0 – AUT, s ovládacími tlačítky, většinou prosvětlenými, signalizujícími CHOD nebo PORUCHU zařízení, případně signalizují koncové polohy klapky OTEVŘENO – ZAVŘENO. Servopohony kypření mají pouze tlačítka OTEVŘÍT – ZAVŘÍT a po dobu stisku tlačítka je servomotor v chodu. Pohony frekvenčně řízené mají navíc tlačítkové ovládání VÍCE – MÉNĚ, regulační klapky s pozicionéry mají pouze tlačítka OTEVŘÍT – ZAVŘÍT a po dobu jejich stisku se klapky přestavují. Ve skříňkách je všude bezpečné napětí PELV 24Vdc, stejně jako ve všech koncových spínačích, tlakových snímačích, měření hladin v hašenkách a v odpadní jímce.

Hlavní ovládací panel KTP1900 bude umístěn v novém nástěnném rozvaděči oz. OP1 v blízkosti původního řídicího rozvaděče se systémem Allen Bradley. Součástí rozvaděče OP1 je procesorová jednotka Siemens řady S7-1500, zdroj 24Vdc, zásuvka 230Vac pro programátora a ethernet switch pro připojení notebooku.

Při rekonstrukci elektročásti bude nutné zajistit i částečně mechanické práce na potrubí. Jedná se o výměnu měřících a regulačních aparatur, které si vyžádají zámečnické práce.

Výčet zámečnických montážních činností:

- **FIQ58** množství vápenného mléka z hašeny č.1 výměna původního průtokoměru za nový MAG3100P, potrubí DN100, příruba PN16 cca 4m nad zemí
- **FIQ57** množství vápenného mléka z hašeny č.2 výměna původního průtokoměru za nový MAG3100P potrubí DN100, příruba PN16 cca 4m nad zemí
- **Y24.2** ventil skrápění, kompletní nový kulový kohout s pneupohonem, dvoucestným

elektromagnetickým ventilem a koncovými spínači bude vsazen do potrubí DN25 PN16, délka kohoutu je 125mm

- **Y23.2** ventil skrápění, kompletní nový kulový kohout s pneupohonem, dvoucestným elektromagnetickým ventilem a koncovými spínači bude vsazen do potrubí DN25 PN16, délka kohoutu je 125mm

- **Y71** ventil (ředící) čisté vody, vlastní kulový kohout zůstane zachován, na něho bude nainstalován jednočinný pneupohon s integrovaným pozicionérem

- **Y70** ventil (ředící) čisté vody, vlastní kulový kohout zůstane zachován, na něho bude nainstalován jednočinný pneupohon s integrovaným pozicionérem

- **FIQ56** množství čisté vody, měření bude opět nahrazovat měření stávající, nové měření MAG5100W je dimenze DN80, PN16 a opět bude vložen do potrubí asi 4m nad zemí.

- **M72, M73, M74, M75** servomotory kypření vápna, mají nahradit stávající přímočaré servomotory venku pod zásobníkem vápna. Nové servomotory by měly mít stejné připojení jako původní, určitě bude souhlasit délka chodu a rozteč upevnění k ventilu. Za spojení obou hřídelí nelze 100% ručit. Je nutné počítat se strojní úpravou přírub nebo šroubení.

- **Y91** klapka vápenného mléka, vyspecifikovaná mezipřírubová klapka nahradí kompletní stávající klapku. Klapka bude dodána jako kompaktní a vloží se na místo původní motoricky ovládané klapky. Nová mezipřírubová klapka je pneumatická jednočinná ovládaná pozicionérem.

- **PI40** tlak vápenného mléka, elektronický tlakový senzor má procesní připojení G1A, těsní kuželem, proto jako součást je vyspecifikován navařovací adaptér, ten musí být nově zavařen do potrubí.

- Ostatní nově dodané přístroje již by měly být běžnou rutinou elektromontážní firmy namontovatelné

2.5 Demontáže stávajícího zařízení

Demontáže stávajícího zařízení budou probíhat po etapách, protože i při rekonstrukci bude nutné zajistit částečný chod linky. V hlavním rozvaděči nebudou probíhat žádné demontáže v průběhu rekonstrukce, nové zařízení se nainstaluje do volných polí. Dílčí demontáže budou na silových a ovládacích kabelech z provozu až na svorky v rozvaděči silovém i ovládacím. Demontáže nepotřebné silové instalace celého rozvaděče DT1 bude provedeno po spuštění nového systému.

3. Uvedení do provozu

Předpokladem pro spolehlivý a trvalý provoz el. zařízení je správná obsluha el. strojů, přístrojů a zařízení dle pokynů výrobců a platných norem. Obsluhovat a manipulovat s el. přístroji smějí jen osoby s patřičnou kvalifikací dle norem a vyhlášek platných v zemi instalace.

Před uvedením zařízení do provozu provede objednatel výchozí revizi el. zařízení dle platných

norem a vydá revizní zprávu. Za provozu musí být prováděny periodické revize dle platných norem a provozních řádů platných v zemi instalace.

4. Požadavky na investora

- Dodat stávající protokol o prostředí
- Součinnost při rekonstrukci
- Zajištění dodávky hardware řídicího systému dle výkazu výměr včetně programového vybavení PLC automatu a dodávky SCADA systému.
- zajištění účasti zpracovatele programového vybavení při ožívování řídicího systému

5. Vliv na životní prostředí

Instalované elektrické zařízení nemá negativní vliv na životní prostředí. Neobsahuje škodlivé látky, které by se mohly samovolně šířit v prostředí. Rušení a vyzařování (EMS) od frekvenčních měničů splňuje odrušení pro průmyslové provoz.

6. Přílohy

6.1. Bezpečnostní předpisy a normy

6.2. Protokol o určení vnějších vlivů (bude dodán později)

Zapsal: Ing. V Doležálek
Dne: 12.05.2025

6.1 BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY A NORMY

Pracovníci určení pro práce na elektrických zařízeních je mohou provádět pouze v rozsahu odpovídajícímu jejich odborné způsobilosti ve smyslu vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978. Všechny příkazy a nařízení pro obsluhu na elektrických zařízeních a činnosti nebo pobyt v jejich blízkosti musí být v souladu s ČSN EN 50110-1 ed.3 (343100).

Elektrická zařízení se musí udržovat ve stavu, který odpovídá platným elektrotechnickým normám a vyhláškám. U elektrických zařízení, která nejsou delší dobu v provozu, se musí před novým uvedením do provozu prověřit jejich bezpečný a provozuschopný stav. Elektrická zařízení, u kterých se zjistí, že ohrožují život nebo zdraví osob, musí být ihned odpojena a zajištěna. Prozatímní elektrická zařízení nebo jejich části musí být v době, kdy nejsou používány, vypnuty, hlavní vypínač musí být trvale přístupný a viditelně označený.

Elektrická zařízení se musí přezkušovat ve lhůtách a rozsahu stanoveném příslušnými normami zejména ČSN 33 1500 a pokyny výrobce. K zajištění bezpečnosti při práci slouží bezpečnostní tabulky a nápisy podle ČSN ISO 3864. Pokud se při obsluze a práci na elektrickém zařízení používá ochranných a pracovních pomůcek, musí být udržovány v dobrém stavu, v předepsaných lhůtách zkoušeny a o provedených zkouškách vedeny záznamy.

Organizace, stejně jako všichni pracovníci zabývající se činností na elektrických zařízeních jsou povinni dodržovat zejména tyto související právní předpisy a normy:

- zákon 250/2021 Sb a NV 194/2022 Sb. (nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice)
- ČSN EN 60038 Normalizovaná napětí IEC (33 0120)
- ČSN EN 60 445 ed.6 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace (33 0160)
- ČSN 33 0165 ed.2 Značení vodičů barvami nebo číslicemi
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Základní ustanovení pro elektrická zařízení
- ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Předpisy pro ochranu před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-43 ed.3 Předpisy pro ochranu proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Předpisy pro výběr a stavbu elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Předpisy pro výběr soustav stavbu vedení
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Uzemnění elektrických zařízení
- ČSN 33 2130 ed.4 Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN EN 60079-14 ed.4 Výbušné atmosféry – návrh, výběr a zřizování elektr. instalací (33 2320)
- ČSN EN 62305-1 až 4 ed.2 Ochrana před bleskem - (34 1390)
- ČSN 34 1610 Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
- ČSN EN 60 204-1 ed.3 Bezpečnost strojních zařízení, elektrických zařízení pracovních strojů (33 22 00)
- ČSN EN 50110-1 ed.3 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektr. zařízeních (34 3100)
- ČSN ISO 3864-1 Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značenp