

Obsah

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
1.1. Údaje o stavbě.....	2
1.2. Údaje o stavebníkovi	2
1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	2
2. ROZSAH PROJEKTU.....	3
3. PROJEKČNÍ PODKLADY	3
4. ZÁVAZNÉ NORMATIVNÍ DOKUMENTY	3
5. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	5
5.1. Celkový příkon.....	5
5.2. Napájení instrumentace.....	5
5.3. Napájení elektro	6
5.4. Rozvaděče, svorkovnicové skříně, zásuvkové skříně	6
5.5. SŘTP.....	7
5.6. Zabezpečovací systém	7
5.7. Značení a číslování obvodů	7
5.8. Kabeláž	7
5.9. Kabelové trasy.....	7
5.10. Kabelové prostupy	8
5.11. Systém zemnění	8
5.12. Ochrana před bleskem.....	9
5.13. Kompenzace	10
5.14. Elektro otop, vytápění	10
5.15. Osvětlení.....	10
6. OCHRANNÁ OPATŘENÍ.....	11
6.1. Ochranná opatření proti zkratu	11
6.2. Ochranná před úrazem elektrickým proudem	11
6.3. Ochrana před mechanickým poškozením	11
6.4. Ochrana elektrického zařízení proti požáru.....	11
6.5. Ochrana před účinky statické elektřiny, EMC.....	11
7. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ.....	12
8. NÁVAZNOST NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE	12
9. PO A BOZP	12
10. Požadované zkoušky a revize	12

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1. Údaje o stavbě

Zakázka číslo: 2250004

Název stavby: „ÚV Moravská Třebová“

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro provádění stavby

Místo stavby: Moravská Třebová

Okres: Svitavy

Kraj: Pardubický

Předmět stavby: Elektroinstalace pro úpravnu vody v Moravské Třebové

1.2. Údaje o stavebníkovi

Investor: Město Moravská Třebová

IČ:

Zástupce:

1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Projektant: ElMMur s.r.o.

Kolínská 173
280 02 Veltruby
06586449

IČ:

Projektant: Jiří Urbánek
Tel.: 774 685 518, email: urbanek@elmmur.cz

Kontroloval: Jiří Urbánek
Tel.: 774 685 518, email: urbanek@elmmur.cz

Schválil:

2. ROZSAH PROJEKTU

Předmětem projektové dokumentace oboru Elektro je:

- Instalace měřicích a ovládacích přístrojů
- Instalace nových rozvaděčů RMA1 a RMB2
- Instalace svorkovnicových skříní MX, MS
- Instalace kabelových tras
- Ochrana před bleskem
- Stavební část elektro
- Vnitřní osvětlení
- Uzemňovací síť
- Ventilace

Předmětem projektové dokumentace oboru Elektro není:

- Přívod elektrické energie
- Začlenění do nadřazeného systému
- Venkovní osvětlení
- Zabezpečovací systém
- Kabeláže do jímej AN1, AN2 a AN3

3. PROJEKČNÍ PODKLADY

- Soubor dokumentů „ÚV Moravská Třebová“ R11
- Dokumentace pro stavební povolení

4. ZÁVAZNÉ NORMATIVNÍ DOKUMENTY

ČSN 33 2000-1 ed. 2

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-42 ed. 2

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-7-729

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 +Z1+Z2

Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2

Elektrická instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3

Elektrická instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN EN 50565-1, ČSN EN 50565-2

Pokyny pro používání kabelů nepřekračujícím 450/750V (U0 / U)

ČSN EN 50110-1 ed. 4

Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN EN 61439-1,2 ed. 3

Rozváděče nn - Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozváděče

ČSN EN 60529

Stupně ochrany krytem (Krytí – IP-kód)

ČSN EN 60909-0 ed. 2

Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů

ČSN EN 60909-3 ed. 2

Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 3: Proudů během dvou nesoumísných současných jednofázových zkratů a příspěvky zkratových proudů tekoucích zemí

ČSN EN 60445 ed. 6

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů

ČSN EN 61000-6-4 ed. 5

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Kmenové normy - Emise - Průmyslové prostředí

ČSN EN 62305 soubor norem v ed2

Ochrana před bleskem

ČSN EN 12464-1

Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN 33 2006-6 ed. 2

Revize elektrických zařízení

Normy a předpisy zde neuvedené v aktuálním vydání.

5. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Nový rozváděč RMA1 bude umístěn ve spodní části komínu v těsné blízkosti příslušné technologie. V rozváděči budou umístěny jistící prvky pro stavební část elektro a část pro technologii.

Napájení rozvaděče RMA1 není rozsahem tohoto projektu. Je požadováno jištění v nadřazeném rozvaděči a to 25B/3.

Řízení bude probíhat pomocí nově osazeného PLC včetně HMI.

Podružný rozvaděč RMB2 bude osazen na plošině uvnitř komína v hodní části pod nádrží. Zde bude přivedeno napájení 400V AC pro elektro-ohřev a případná rezerva. Dále zde budou osazeny některé senzory a ventil. Tato instrumentace bude zavedena do podružného rozvaděče. Přenos signálu bude zajišťovat kabel FTP například komunikací MODBUS TCP. Multižilový kabel bude využit pro napájení 24V DC.

Svorkovnicové skříně MX budou umístěny v blízkosti zařízení v technologii.

Seznam měřících bodů a přístrojů je uveden v samostatném dokumentu vedeném jako „Instrument Index“.

5.1. Celkový příkon

Předpokládané příkony:

Čerpadla		3,28 kW
Dávkovací čerpadla		0,01
Elektro otop potrubí		1,2 kW
Elektro otop nádrže		3,5 kW
Osvětlení		1,0 kW
Ventilace	cca	0,18 kW
Příkon MaR		0,1 kW
Topení		2,0 kW
Zásuvková skříň		3,0 kW
Ostatní (rezerva)		3,0 kW

Celkový příkon instalovaný 17,27 kW

Soudobý příkon 6,2 kW

Požadované jištění v rozvaděči RH1 je 25B/3

5.2. Napájení instrumentace

Koncepce řešení vychází z použitého systému přenosu signálů. Ve většině případů bude použit signál 4-20mA pro analogové signály a 24V DC pro signály digitální.

Napájení:

Snímače hladiny	24V DC / po smyčce 4...20mA
Snímače tlaku	24V DC / po smyčce 4...20mA
Snímače teploty	24V DC / po smyčce 4...20mA
Vibrační snímač hladiny	24V DC / max 3W typ PNP

Vodoměry	24V DC / jazýčkový kontakt min. 50V 100mA
Ventil elektrický	24V DC / maximálně 5W
Solenoid	24V DC / maximálně 23W
PLC	24V DC / 25W
HMI	24V DC / 35W
Rozšiřující karty	24V DC / 18W

Celkový soudobý příkon MaR ve VDJ2 do 0,088 kW

Požadavek na napájecí zdroj 24V DC v RMA1: 10A
Systém PELV

V případě změny v jednotlivých příkonech je třeba upravit požadovaný zdroj 24V DC.

5.3. *Napájení elektro*

Přívod do rozvaděče RMA1 není součástí tohoto projektu.

Napájení bude ze stávající napěťové soustavy.

Soustava rozvaděče: 3PEN TN-C

Napájení elektro: 400V AC, 50Hz

5.4. *Rozvaděče, svorkovnicové skříně, zásuvkové skříně*

Rozvaděč RMA1

Oceloplechový skříňový v krytí IP54/20.

Rozměr 2000x800x300 (v x š x h).

Rozvaděč bude samostatně stojící.

Přívody, vývody horem

Rozvaděč RMB2

Polyesterová skříň se skelným vláknem v krytí IP65/20.

Rozměr 600x400x230 (v x š x h).

Rozvaděč bude nástěnný.

Přívody, vývody spodem

Svorkovnicové skříně

Plastové v krytí minimálně IP54

Zásuvková skříň

Plastová v krytí minimálně IP44

Osazení 1x proudový chránič 25/4/0,03 A, 1x zásuvka 32A/400V 5P 6h, 1x zásuvka 16A/400V 5P 6h, 3x zásuvka 16A/230V

5.5. *SŘTP*

Koncepce řešení vychází z použitého systému přenosu signálů. Ve většině případů je použita proudová smyčka 4-20mA pro analogové signály. Digitální signály jsou buďto a 24V DC typ PNP popřípadě suchými kontakty. Digitální systémy pro PLC jsou spínané 24V DC.

V rozvaděči RMA1 bude osazen nový řídicí systém PLC vybaven příslušnými kartami vstupů, výstupů, komunikace RS485, GSM a možnosti vzdáleného přístupu přes internet. Předpokládá se posílání výstražných SMS.

V podružném rozvaděči RMB2 budou osazeny příslušné rozšiřující karty. Do PLC bude přenos probíhat pomocí komunikace MODBUS TCP.

HMI je uvažován 24V minimálně 7" dotykový. Obrazovky budou rozkreslené dle technologického výkresu.

Dále bude osazen switch a router

GSM bude se dvěma vstupy. Včetně prvotně nabitě simkaty.

Systém řízení je popsán v části technologie.

5.6. *Zabezpečovací systém*

Není součástí tohoto projektu

5.7. *Značení a číslování obvodů*

Kabelové štítky budou plastové na obou koncích kabelu.

5.8. *Kabeláž*

Pro připojení polní instrumentace budou použity kabely se stíněním.

Pro napájení 24V DC budou použity kabely PVC.

Pro napájení spotřebičů elektro budou použity kabely typu CYKY pro pevné uložení a kabely gumové např.: H07RN-F pro pohyblivé uložení nebo pro přístroje s možností výskytu větších vibrací.

Kabely, které budou umístěny ve venkovním prostředí toto musí splňovat.

Typy kabelů jsou v projektu pouze informativní, musí být dodrženy pouze parametry

5.9. *Kabelové trasy*

Hlavní i vedlejší kabelové trasy v domečku budou použity drátěné, žárově zinkované. 100x50 a 50x50.

Samostatně vedené kabely menších průměrů budou uloženy v PVC elektroinstalačních trubkách jak pevných tak ohebných s mechanickým zatížením minimálně 750N.

Trasa k leteckému pozičnímu světlu

Kabel tažený k leteckému pozičnímu světlu bude uložený na nádrži a musí být v ochranné nerezové trubce, která bude patřičně uzemněna. Vzdálenost od hromosvodu musí být minimálně 1m. Ideálně 2m.

Trasa v komíně

Tato trasa bude tvořená dvojicí PC trubek s DN50. Jedna pro silové kabely a druhá pro slaboproudé. Prostupy zajistí dodavatel stavby.

Kabely v zemi

Kabely umístěné v zemi budou uloženy v příslušných chráničkách. Tyto chráničky budou uloženy v pískovém loži a označeny výstražnou páskou. Při stavbě bude docházet k souběhu a křížování inženýrských sítí. Při práci v ochranném pásmu těchto vedení je nutno dodržovat veškerá pravidla stanovená pro práce v ochranném pásmu příslušných vedení. Dále je nutno dodržet minimální vzdálenosti při souběhu a křížení dle ČSN 73 6005. Vodorovná i svislá vzdálenost nového kabelového vedení přípojky NN od vodovodních potrubí stávajících nebo nových bude min. 300 mm od jejich povrchů. Kabely budou uloženy dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2. Svislá vzdálenost při křížení vodovodních potrubí se zemnicím páskem FeZn 30x4 mm bude činit 500 mm. Před započítáním zemních prací je nutno nechat vytyčit stávající podzemní inženýrské sítě za účasti jejich správců. Žlabech nebo chráničkách popřípadě UV odolnými s dostatečnou mechanickou ochranou.

5.10. Kabelové prostupy

Pro napojení kabelů z výkopu do budovy budou provedeny prostupy. Tyto prostupy budou muset být osazeny pryžovým těsněním se segmentovými prstenci příslušných průměrů, zabraňujícím proniknutí vody do prostoru budovy.

Kabelová chránička, ve které bude veden kabel přípojky bude před prostupem ukončena a vodotěsně utěsněna. Zhotovení prostupu bude dodávkou stavby. Dodavatel elektro části stanoví typ a velikost prostupu (viz výkaz, výměr). Pryžové segmentové těsnění bude dodávkou elektro.

5.11. Systém zemnění

Uzemnění jednotlivých zařízení bude řešeno dle platných norem.

Uzemnění objektu bude provedeno páskem FeZn 30x4 zalitého pod betonovými pásy v základech a to dvojitě. Spoje musí být vytvořeny dvojitě a s antikorozií ochranou a dodatečně natřeno například asfaltovým nátěrem. Antikorozií ochrana musí být provedena i při vstupu na povrch. Celkový zemní odpor musí být menší než 10 Ohm.

V objektu bude osazena hlavní přípojnice HOP. Na tuto přípojnici bude svedeno uzemnění, hlavní ochranné pospojení z konstrukce a rozvaděč.

Veškeré přístroje budou přizemněny vodičem CYA 6mm² na konstrukci. (Přístroje pokud budou k tomuto účely určeny)

Kabelové žlaby budou propojeny mezi sebou, tam kde se nestýkají, vodičem CYA6.

Kovové části budou propojeny mezi sebou a ve vhodných místech spojeny s uzemňovací soustavou.

Konstrukce budou přizemněny vodičem CYA 6 mm² na HOP.

5.12. Ochrana před bleskem

STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH CHARAKTERISTIK

Dle analýzy rizika podle ČSN EN 62305-2, je určena hladina ochrany LPL II.

POUŽITÉ METODY

Pro návrh formy a umístění tyčových jímačů bylo použito výpočtu ochranného úhlu a následně metody valivé bleskové koule.

Návrh systému ochrany před bleskem (LPS)

Na základě zvolené úrovně ochrany **LPL II** je nutné navrhnout odpovídající systém ochrany před bleskem **LPS**, který se skládá z:

A) Vnější ochrana před bleskem:

Jímací soustava:

- Instalace **jímače na vrchol komína** (výška min. 2–3 m nad okraj komína).

Svodové vodiče:

- **Minimálně 2 svody**, vedené po protilehlých stranách komína.
- Ochrana proti mechanickému a tepelnému poškození.

Uzemnění:

- Připojení k uzemňovací soustavě objektu.
- **Maximální odpor uzemnění:** dle ČSN EN 62305 doporučeno **méně než 10 Ω**.

B) Vnitřní ochrana před bleskem:

Ekvipotenciální pospojování – všechny kovové části komína spojit do potenciálu uzemnění.

Instalace přepětových ochran SPD.

POPIS OCHRANY PŘED ATMOSFÉRICKÝMI VÝBOJI

Pro ochranu bude použito neizolovaného hromosvodu. Na střeše komínu bude umístěna jímací tyčová soustava sestávající z jednoho 5m jímače. Jímací tyč bude z nerez.

Příslušnými svorkami bude napojena na trojici svodů z nerez. Tyto svody povedou podél nádrže v protilehlých stranách. Dodavatel nádrže stanoví přichycení hromosvodu i jímače. Dále také stanoví případné další spojení s hromosvodem například zábradlí nebo nádrž.

Svody dále povedou v komíně zalité v betonu. Požadavek architekta. Stavba provádějíci uložení svodu zajistí dostatečnou mechanickou odolnost. Dále bude před realizací nutné

statické posouzení uložení svodů aby nebyla v případě zásahů blesku narušena statika komína. V případě negativního posouzení budou svody umístěny na vnější straně komína.

Nad zemí je každý svod přerušen zkušební svorkou. Každá svorka je označena štítkem s pořadovým číslem svorky, respektive svodu. Dále svod pokračuje napojením na pásek FeZn30x4 k okružní uzemňovací soustavě objektu. Tato okružní uzemňovací soustava je uložena v základech objektu a je položena dvojité, aby se zvýšila plocha soustavy.

Každý svod je od úrovně terénu po zkušební svorku chráněn ochranným úhelníkem. Pro sestavu ochranného úhelníku a drátu svodu jsou použity vždy dva držáky.

Vyvedení FeZn30x4 pásků je opatřeno protikorozní ochranou vždy 30 cm pod i nad úrovní terénu – prostupu chráněno proti korozi.

Na všechny elektromontážní práce musí být provedeny výchozí revize. Práce budou provádět pouze odborné firmy s platným oprávněním pro předmětnou činnost, jak ukládají příslušné normy a vyhlášky.

Kabel tažený k leteckému pozičnímu světlu bude uložený na nádrži a musí být v ochranné nerezové trubce, která bude patřičně uzemněna. **Vzdálenost od hromosvodu musí být minimálně 1m. Ideálně 2m.**

Vnitřní ochrana

V rozváděči RMA1 bude umístěna přepěťová ochrana typu 1 + 2 25kA. Přepěťová ochrana je součástí vnitřního pospojování a je nedílnou součástí systému ochrany před bleskem a její osazení je nezbytné. V blízkosti rozváděče RMA1 bude vyveden zemnicí pásek, který bude protažen do budovy a následně napojen na hlavní ochrannou přípojnici HOP. Z ochranné přípojnice bude vodič CYA 10 připojena sběrnice PE rozvaděč RMA1 a přepěťová ochrana. Dále budou uzemněny a pospojovány veškeré kovové části technologie i stavby.

5.13. Kompenzace

Kompenzace není předmětem této projektové dokumentace.

5.14. Elektro otop, vytápění

V nové budově bude osazen přímotop 230V AC, 2kW. Přímotop bude nástěnný.

Termostat bude součástí přímotopu.

Elektro otop potrubí. Označení W-002. Bude osazena zásuvka pro samoregulační kabel.

Předpokládaný příkon 350W.

Elektrootop nádrže W-001. Bude napájeno z rozvaděče RMB2. Předpokládaný příkon do 3,5kW. Spínán bude na základě teploty TIC-12 z PLC.

5.15. Osvětlení

V budově bude zřízeno osvětlení podle ČSN EN 12 464-1 a ČSN EN 1838, kde jsou stanoveny doporučené hodnoty světelně technických parametrů. Úroveň osvětlenosti bude minimálně 150 lx. Výrobní provozy s omezenou ruční obsluhou a schodiště. Kapitola 7.3

Vnitřní osvětlení bude provedeno LED svítidly s netrvalým nouzovým zdrojem 1h. Světelný tok minimálně 2250lm, barvou chromatičnosti 4000 K, Krytí IP65. Ovládány budou vypínačem u vstupních dveří. Nouzový okruh bude napájen trvale.

Venkovní osvětlení není v řešení tohoto projektu.

6. OCHRANNÁ OPATŘENÍ

6.1. *Ochranná opatření proti zkratu*

Ochrana proti proudovému přetížení napájecích kabelů, bude zajištěna jističi (pojistkami). Ochrana před účinky zkratových proudů bude zajištěna pomocí identických přístrojů, jako proti přetížení. Přiřazení jisticího prvku ke kabelům, vyhovuje normě viz bod 4. Zkratová odolnost použitého jisticího prvku stanovena dle normy viz bod 4. Tento prvek zabezpečuje vypnutí zkratu za čas nižší, než za čas, za který by oteplení vodičů napájecího kabelu dosáhlo přípustné teplotní meze.

Z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem, při dotyku neživých částí elektrických zařízení při poruše, je použitý jisticí prvek navržený vzhledem na impedanci vypínací smyčky tak, aby vypínací čas byl v souladu s požadavky norem.

ČSN 33 2000-4-43, konkrétně v kapitole 434 nazvané "Ochrana proti zkratovým proudům".

6.2. *Ochranná před úrazem elektrickým proudem*

Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude řešena v souladu s příslušnou normou.

Živých částí v normálním provozu – Izolací a krytím, v smyslu přílohy A, kapitola A.1:

Základní izolace živých částí a kapitola A. 2: Zábrany nebo kryty

Neživých vodivých částí při poruše – Samočinným odpojením napájení - v síti TN, podle čl. 411.4

6.3. *Ochrana před mechanickým poškozením*

Elektrické zařízení bude navrženo tak, aby za předpokládaných pracovních podmínek, nebylo jeho poškození možné. V místech s nebezpečím mechanického poškození, budou kabely uloženy do ochranných trubek nebo žlabů.

6.4. *Ochrana elektrického zařízení proti požáru*

Jedná se o jeden požární úsek.

Kabelové prostupy budou stavebně zapraveny.

6.5. *Ochrana před účinky statické elektřiny, EMC*

Stínění kabelů připojených na straně polní instrumentace se izolovaně ukončí (vždy u posledního zařízení). V případě použití propojovacích skříní bude stínění průběžně propojeno přes svorku TE. V rozváděči bude toto stínění opět připojeno na svorku (lištu) TE, která se na zemnicí soustavu připojí v jednom bodě.

7. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ

Protokol č.: P2250004 o určení vnějších vlivů.

Venkovní prostor

Vnější vlivy, které zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Technologické a armaturní komory

Vnější vlivy, které zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Akumulace vody

Vnější vlivy, které zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem

8. NÁVAZNOST NA SOUVISEJÍCÍ PROFESI

Montáž přístrojů - strojní firmou. Jak příruby tak závit.

Výkopové práce - část stavební

Přívod elektrické energie a kabeláže do AN1, AN2 a AN3 – část stavební

Prostupy – část stavební

9. PO A BOZP

Veškeré práce budou prováděny v souladu s platnými bezpečnostními předpisy ČR.

Pracovníci budou po celou dobu prací, vybaveni předepsanými ochrannými prostředky stanovenými předpisy ČR a vnitřní normou platnou v daném podniku.

Bezpečnostní postroje budou použity při práci ve výškách větších než 1,5m nad úrovní terénu (na plochách, které nejsou zabezpečeny proti pádu i na žebřících).

Veškeré odpady vzniklé při realizaci budou průběžně odstraňovány z výrobní jednotky a likvidovány u specializovaných firem.

Práce na elektrických zařízeních mohou vykonávat pouze a výhradně pracovníci pověřeni v souladu s platnou normou ČSN, kteří ve smyslu nařízení vlády NV 194/2022 Sb. splňují požadavky odborné způsobilosti v elektrotechnice.

10. Požadované zkoušky a revize

Po ukončení montážních prací musí být provedena výchozí revize elektro včetně vypracování textové zprávy a fotodokumentace.

Po provedení revize elektro a před uvedením do provozu je nutno provést zkoušky, které prokáží funkčnost zařízení.