

OBSAH:

1. Úvodní část	2
2. Technické údaje	2
3. Technický popis	3
4. Měřicí a regulační okruhy	5
5. Elektroinstalační rozvody	6
6. Dohodnuté zkoušky	6
7. Bezpečnost práce	7
8. Požadavky na ostatní profese	7
9. Závěr	8

1. Úvodní část

1.1. Základní údaje

Název stavby: REKONSTRUKCE PAVILONU „E“ ZŠ JAK 1. A 2. ETAPA, LYSÁ NAD LABEM
 Místo stavby: P.Č. 344/5, ST.P. 1940 k.ú. LYSÁ NAD LABEM
 Investor: MĚSTO LYSÁ NAD LABEM, HUSOVO NÁM. 23, 279 22 LYSÁ NAD LABEM
 IČ: 00239402, DIČ: CZ00239402
 Projektant: ING. ARCH. MILAN VOJTĚCH, NERUDOVA 77, 533 04 SEZEMICE
 ČKAIT: 01980, IČ: 48161594, DIČ: CZ6206021646
 Projektant MaR: ING. MILOŠ HORT, TECONT s.r.o., JANA PALACHA 1552, 530 02 PARDUBICE
 IČ: 60113758, DIČ: CZ60113758
 Stupeň PD: dokumentace pro provedení stavby - DPS
 Profese: **D.1.4.6 MĚŘENÍ A REGULACE (MaR)**

1.2. Předmět projektové dokumentace

Projekt řeší:

- automatické řízení – měření, regulaci, ovládání a havarijní zabezpečení provozu
- komunikační připojení autonomních regulátorů VZT jednotek, automatického měření a dávkovacího zařízení a měřicích přístrojů
- silnoproudé rozvody pro ovládané motory a elektrická zařízení
- osvětlení bazénové vany.

Projekt neřeší:

- přívodní kabely pro elektrické napájení rozvaděčů MaR – řeší silnoproud
- přívodní kabely pro elektrické napájení rozvaděčů VZT a kondenzačních jednotek – řeší silnoproud
- osvětlení místností – řeší silnoproud
- komunikační kabel sítě Ethernet a připojení na internet – řeší slaboproud.

1.3. Projektové podklady

Projektová dokumentace:

- Stavba
- Vytápění
- Vzduchotechnika
- Bazénová technologie
- Silnoproud a slaboproud
- PBŘ.

Dokumenty:

- katalogové listy elektrotechnických výrobků.

Příslušné ČSN platné v době zpracování projektu:

viz. Příloha č. 1.

2. Technické údaje

Napěťová soustava: 3NPE AC 50Hz 400V / TN-C-S

Ovládací napětí: 1NPE AC 50Hz 230V, 24VAC/DC

Ochrana před NDN: samočinným odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3
 zdroj bezpečného napětí SELV dle ČSN 33 2000.4-41 ed.3

Instalovaný příkon:

rozvaděč	instalovaný příkon	umístění m.č.
RA	1,0 kW	0.13 technologie bazénu
RB	35,0 kW	0.13 technologie bazénu
celkem	36,0 kW	

Vnější vlivy: Pro účely tohoto projektu předpokládáme v tomto objektu prostory normální.

3. Technický popis

3.1. Popis objektu

Staveniště se nachází v Lysé na Labem v areálu základní školy J. A. Komenského v pavilonu „E“. Jedná se o objekt občanské vybavenosti – základní škola, projekt řeší navrácení původního účelu využití tělocvičny – školní bazén.

Stávající pavilon „E“ je přízemní objekt s částečně zapuštěným 1. podzemním podlažím. Pavilon „E“ slouží prostor pro tělovýchovu – jsou zde 2 tělocvičny se zázemím a mezi tělocvičnami je navržen bazén o velikosti 8 x 16,7 m. Hloubka bazénu je 0,1 m až 1,60 m.

K západnímu průčelí krajní tělocvičny je přistavěn přízemní objekt – kancelář plavčíka a nářadovna pro tělocvičnu.

3.2. Technické zařízení budovy

Zdroj tepla a vytápění

Zdrojem tepla je stávající teplovodní kotelna, která se nachází v mimo objekt a slouží pro vytápění objektů ZŠ.

Nový rozdělovač a sběrač umístěný v místnosti bazénové technologie (0.13) bude připojen na topnou vodu z kotelny a bude sloužit pro okruh podlahového vytápění pro šatny bazénu a okruh ohřevu bazénové vody.

Ohřev teplé vody

Není požadováno.

Vzduchotechnika

Vzduchotechnické jednotky pro větrání prostor budou dodány včetně rozvaděče, regulačního systému, místního ovladače, čidel, servopohonů a směšovacích uzlů. Jedná se o tyto VZT jednotky:

VZT1	bazén
VZT2	šatny bazénu
VZT7	tělocvična I.
VZT8	tělocvična II.
VZT9	šatny tělocvičen
VZT11	keramická dílna.

Kompletní dodávka a montáž tras, kabeláže, instalace přístrojů a zapojení rozvaděče je v dodávce dodavatele VZT zařízení. Koordinace na stavbě bude řešit dokumentace pro realizaci stavby (DRS).

Sílové napájení VZT jednotek a kondenzační jednotky zajišťuje profese Silnoproud.

Komunikační připojení na Ethernet zajišťuje MaR (switch v rozvaděči RB).

Vzduchotechnické zařízení VZT3 pro odvětrání sociálního zázemí plavčíka a VZT10 pro odvětrání sociálního zázemí u tělocvičen elektricky připojuje profese Silnoproud.

Vzduchotechnické zařízení VZT4 pro teplovzdušné větrání prostoru technologie bazénu (0.13), VZT5 pro odvětrání prostoru akumulární nádrže (0.12) a VZT6 pro odvětrání místnosti pod bazénem (0.12) zajišťuje MaR.

Měření energií

Do systému MaR budou integrovány tyto měřiče:

- vodoměr pitné vody pro dopuštění vody v akumulární nádrži (komunikace M-bus)
- průtokoměr upravené bazénové vody (komunikace Modbus).

Měřicí přístroje vybavené potřebnou komunikací zajišťuje profese Technologie bazénu.

3.3. Rozvaděč

Rozvaděč systému MaR bude obecně obsahovat řídicí systém, přepětovou ochranu, jisticí, spínací a signalizační prvky pro elektrické napájení připojovaných technologií. Do rozvaděčů se připojí kabely pro čidla (snímače, spínače, detektory, ovladače, spínače), akční členy a další elektrická zařízení (motory, zásuvky).

Na dveřích rozvaděče operátorský panel a ovladače pro ruční zapnutí ovládaných motorů, které slouží jen pro servisní účely. Obsluha v tomto režimu plně přebírá odpovědnost za provoz zařízení jako celku. Havarijní zabezpečení technologických částí je funkční pouze v automatickém režimu.

Rozvaděč MaR označený RA v nástěnném provedení je umístěn v místnosti technologie bazénu (0.13) řeší tyto části:

- podlahové vytápění
- regulace teploty v šatnách pro bazén.

Rozvaděč MaR označený RB ve skříňovém provedení je umístěn v místnosti technologie bazénu (0.13) řeší tyto části:

- bazénovou technologii
- ohřev bazénové vody
- teplovzdušné větrání prostoru bazénové technologie
- odvětrání prostoru pod bazénem
- odvětrání prostoru akumulární nádrže
- signalizaci poruch a havarijní zabezpečení provozu.

3.4. Řídicí systém

Pro automatické řízení a monitorování je navržen modulární volně **programovatelný řídicí systém**, který obsahuje centrální modul, v jehož zálohované paměti je uložen aplikační program řízené technologie, a moduly pro vstupy a výstupy, na které se připojí čidla, spínané obvody a akční členy. Řídicí systém vstupní signály vyhodnocuje a dle řídicího algoritmu uloženého v aplikačním programu vykonává potřebné akční zásahy.

Řídicí systém umožňuje standardní **kommunikace** – Ethernet, RS485, RS232, CIB, TCL2.

V případě vzniku poruchových a havarijních stavů řídicí systém pošle **SMS zprávu** přes modem GSM na mobilní telefon provozovatele, nebo v případě, že je řídicí systém připojen na internet, pošle **e-mail**.

V řídicím systému je integrovaný **webserver**, který zobrazuje grafické obrazovky dané technologie včetně monitorování a ovládání.

3.5. Ovládání a vizualizace systému MaR

Pro místní ovládání a zadávání teplotních parametrů v místnosti slouží **nástěnný ovladač** (není požadováno).

Pro centrální ovládání a vizualizaci bude sloužit grafický ovládací panel umístěný:

- na zdi v místnosti plavčíka (dotykový ovládací panel 10")
- na dveřích rozvaděče RA (dotykový ovládací panel 4")
- na dveřích rozvaděče RB (dotykový ovládací panel 10").

Ovládací panel se připojuje k řídicímu systému pomocí komunikace Ethernet a umožňuje vizualizaci a ovládání řízené technologie např. monitorování stavu zařízení, monitorování poruchových a havarijních stavů, monitorování měřených a žádaných parametrů, zadávání parametrů provozu – časové programy, ovládání vybraných zařízení v ručním, nebo servisním režimu, nastavování žádaných parametrů.

Pro dálkové ovládání musí být řídicí systém MaR pomocí komunikace Ethernet připojený na internet (není předmětem projektu, bude řešit Smlouva o servisu MaR).

3.6. Vazba na systém datové kabeláže

Pro zajištění dálkového přístupu na internet je nutné ze strany slaboproudu zajistit datovou přípojku pro řídicí centrálu PLC MaR.

V rozvaděči RB s řídicí centrálou PLC MaR je připraven switch pro datové připojení do sítě Ethernet.

4. Měřicí a regulační okruhy

Systém Měření a regulace zajišťuje tyto funkce:

4.1. Zdroj tepla a vytápění

- regulace teploty topné vody pro podlahového vytápění šaten pro bazén
- regulace teploty v místnosti šaten pro bazén (ženy, muži)
- řízení provozu okruhu podlahového vytápění podle časového programu
- požadavek na dodávku topné vody pro objekt bazénu a tělocvičen
- detekce poruchových a havarijních stavů technologie (zaplavení, překročení teploty top. vody)
- monitorování provozních, poruchových a havarijních stavů ovládaných zařízení (porucha jištění čerpadla)
- dálkový přístup po internetu pro zajištění servisu
- signalizace poruchových a havarijních stavů pomocí modemu GSM
- silnoproudé připojení čerpadla a servopohonu.

4.2. Vzduchotechnika

- řízení provozu vzduchotechnických jednotek VZT1, 2, 7, 8, 9, 11 podle časových programů
- regulace teploty v prostoru místnosti bazénové technologie pomocí zařízení VZT4
- časový doběh přívodního ventilátoru po ukončení provozu VZT4
- řízení provozu teplovzdušného větrání VZT4 podle časového programu a místního ovládání
- řízení provozu odvětrání VZT5 podle časového programu a místního ovládání
- řízení provozu odvětrání VZT6 podle časového programu a místního ovládání
- detekce poruchových a havarijních stavů technologie (zaplavení prostoru 0.13 a 0.12)
- monitorování provozních, poruchových a havarijních stavů ovládaných zařízení (porucha jištění ventilátoru, přehřátí el. ohřívače)
- dálkový přístup po internetu pro zajištění servisu
- signalizace poruchových a havarijních stavů pomocí modemu GSM
- silnoproudé připojení ventilátorů, servopohonů a elektrického ohřívače.

4.3. Bazénová technologie

- monitorování a archivace teploty a vlhkosti vzduchu v prostoru bazénu
- monitorování a archivace množství dopuštěné vody (vodoměr)
- monitorování a archivace průtoku vody bazénové vody (průtokoměr)
- monitorování a archivace teploty bazénové vody na odvodu z bazénu
- monitorování a archivace kvality vody – pH, Cl a Redoxu (automatické měřicí a dávkovací zařízení)
- regulace ohřevu teploty bazénové vody (teplota vody v bazénu 26°C, maximální teplota za výměníkem 48°C)
- regulace hladiny v akumulační nádrži pomocí doplňování vody
- optická a akustická signalizace havarijní maximální hladiny a odeslání poruchové zprávy SMS
- blokování provozu čerpadel od příslušných hladin
- ruční provoz praní pískových filtrů
- automatický provoz cirkulace bazénové vody
- automatický provoz měření bazénové vody
- automatický provoz dávkování pH, Cl a Redox
- automatický provoz sterilizace bazénové vody (UV lampy)
- automatický provoz atrakcí (ježek, masážní trysky lavice a stěny, chrlič)
- detekce poruchových a havarijních stavů technologie
- monitorování a archivace provozních, poruchových a havarijních stavů ovládaných zařízení
- monitorování a archivace povelů a zásahů obsluhy
- dálkový přístup po internetu pro zajištění servisu
- signalizace poruchových a havarijních stavů pomocí modemu GSM
- silnoproudé připojení čerpadel, servopohonů a solenoidových ventilů.

5. Elektroinstalační rozvody

Kabelové žlaby budou instalovány s oddělovací přepážkou pro prostorové oddělení kabelů různých napětí (kabely analogových signálů a kabely s napětím 24V). Žlaby budou použity v technických místnostech.

Ostatní trasy budou kabely vedeny v elektroinstalačních trubkách po povrchu stěn (technické prostory), nad podhledy, nebo pod omítkou (ostatní prostory). Elektroinstalační trubky musí vyhovovat zkouškám odolnosti proti šíření plamene specifikovaným v souboru IEC 61386.

Průchody kabelů procházející mezi jednotlivými požárními úseky budou utěsněny požárními ucpávkami.

Provede se zvýšená ochrana pospojením všech kovových částí (kovové kabelové žlaby) a jejich připojení na zemní síť objektu. Přizemnění se provede vodičem CY s minimálním průřezem 6 mm² - žlutozeleným.

6. Dohodnuté zkoušky

6.1. Individuální vyzkoušení

Individuální vyzkoušení je dílčí, jednoduché a jednorázové přezkoušení funkce přístrojů a elektrických zařízení. Jedná se o tzv. výstupní kontrolu dílčích montážních prací a dodávek, které má prokázat úplnost a kvalitu namontovaných přístrojů a zařízení.

Tyto zkoušky provádí zhotovitel a je doporučena účast obsluhy a technika objednatele.

Na základě individuálního vyzkoušení je možné přistoupit k předkomplexnímu vyzkoušení.

6.2. Předkomplexní vyzkoušení

Předkomplexní vyzkoušení jsou takové práce, které mají za cíl seřadit a sladit dílčí celky dodávky ve vzájemných vazbách tak, aby bylo možné po uvedení zařízení do provozu provést komplexní vyzkoušení.

Jedná se zejména o tyto činnosti:

- vyzkoušení všech vstupů a výstupů řídicího systému včetně komunikace tzv. oživení řídicího systému
- vyzkoušení ručního provozu pro ovládání servopohonů, motorů, solenoidových ventilů včetně seřízení a kontroly správnosti ovládání
- vyzkoušení zapnutí a vypnutí zařízení TZB jako celek
- vyzkoušení regulačních obvodů a nastavení provozních parametrů pro automatické řízení
- simulace poruchových a havarijních stavů a kontrola jejich signalizace a následného zásahu řídicího systému do funkce automatického řízení.

6.3. Komplexní vyzkoušení

Komplexní vyzkoušení začíná postupným uvedením všech zařízení do současného provozu na dohodnutou dobu (doporučeno 72 hodin) v běžných provozních a klimatických podmínkách.

Před zahájením komplexních zkoušek musí objednatel zajistit dokončení předkomplexního vyzkoušení navazujících profesí a musí být zajištěna připravenost technologií a médií pro jejich spuštění.

V průběhu komplexních zkoušek se na základě kontroly a analýzy provozu nastavují provozní a regulační parametry a kontrolují se funkční vazby jednotlivých regulačních okruhů. Tyto zkoušky nemohou z povahy věci ověřit funkci zařízení ve všech klimatických podmínkách. Navržená automatická regulace je navržena tak, aby obsluha měla přístup ke všem potřebným regulačním a provozním parametrům a měla možnost tyto uživatelské parametry změnit dle zkušeností z provozu.

Cílem komplexních zkoušek je prokázání, že dílo je kvalitní, splňuje požadované funkce a je schopno trvalého provozu v automatickém režimu.

Tyto zkoušky provádí zhotovitel za nezbytné účasti všech navazujících profesí a je doporučena účast obsluhy a technika objednatele. O průběhu a výsledcích komplexního vyzkoušení provede zhotovitel technický záznam (protokol o komplexním vyzkoušení).

Na základě úspěšně dokončeného komplexního vyzkoušení je možné přistoupit k předání díla.

6.4. Zkušební provoz

Zkušební provoz začíná až po předání díla, zpravidla počátkem běhu záruční doby. Délka zkušební provozu je daná dohodou smluvních stran.

Zkušební provoz se využívá u rozsáhlých a složitých staveb (výrobní a technologické budovy) a prokazuje, že předané dílo má požadovanou funkci i za současného provozu celé budovy.

O průběhu a výsledcích zkušebního provozu provede zhotovitel záznam (protokol o zkušebním provozu). Tyto zkoušky probíhají pod vedením objednatele na převzatém díle, tzn. i na jeho odpovědnost.

7. Bezpečnost práce

Při práci na elektrických rozvodech musí být dodrženy všechny platné normy, právní a hygienické předpisy. Při práci na elektrických zařízeních a jejich obsluze je nutno se řídit předpisy normy ČSN EN 50110-1 ed.2 (Obsluha a práce na elektrických zařízeních). Všechny osoby bez elektrotechnické kvalifikace, které přijdou do styku s elektrickým zařízením, musí být řádně seznámeny s možným nebezpečím, a to alespoň v rozsahu příslušné části předpisu téže normy.

Rozvaděče a elektrické spotřebiče musí být před uvedením do provozu vybaveny všemi bezpečnostními tabulkami a nápisy, předepsanými pro tato zařízení příslušnými předpisy a normou ČSN ISO 3864 (Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky).

Montáž zařízení musí být provedena dle projektové dokumentace, případné změny pak dle platných ČSN. Před uvedením do provozu musí být provedena na zařízení výchozí revize dle ČSN 33 2000-6 (Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize) a ČSN 33 1500 (Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení) a montážní organizace vydá revizní zprávu dle téže normy.

8. Požadavky na ostatní profese

Silnoproud

- dodávka a montáž kabelu pro elektrické napájení rozvaděče MaR (RA a RB).

Slaboproud

- dodávka a montáž datové přípojky pro Ethernet do rozvaděče RB.

Vytápění

- připravit návarky pro osazení snímačů teploty, závit vnitřní G1/2".

Vzduchotechnika

- dodávka kompletní autonomní MaR včetně periferií, tras, kabeláže, zapojení a zprovoznění
- dodávka regulačního systému vybaveném komunikací Modbus TCP/Ethernet včetně datové zprávy a údajů pro komunikaci (např. adresa, rychlost) včetně součinnosti při

Bazénová technologie

- připravit návarky pro osazení snímačů teploty, závit vnitřní G1/2".
- připravit návarek pro osazení spínače teploty, závit vnitřní G3/4".
- dodávka vodoměru vybaveném komunikací M-bus včetně datové zprávy a údajů pro komunikaci (např. adresa, rychlost)
- dodávka průtokoměru vybaveném komunikací Modbus RTU/RS485 včetně datové zprávy a údajů pro komunikaci (např. adresa, rychlost)
- dodávka automatického měřicího a dávkovacího zařízení vybaveného komunikací Modbus RTU/RS485 včetně datové zprávy a údajů pro komunikaci (např. adresa, rychlost).

Investor

- zajistí SIM kartu se službou zasílání SMS zpráv
- zajistí přes datovou přípojku pro E
- zajistí u provozovatele kotelny f. Termoservis vazbu na MaR:
 - vyslání informace do MaR o poruše dodávky tepla bude pomocí beznapětového kontaktu
 - přijetí požadavku z MaR na dodávku tepla z kotelny bude pomocí beznapětového kontaktu.

9. Závěr

Elektrická zařízení v tomto projektu byla navržena dle platných zákon, vyhlášek, předpisů, směrnic, nařízení a norem ČSN EN a také musí být podle nich dílo provozováno.

Tato **dokumentace pro provedení stavby (DPS)** doplněná o **Výkaz výměr** je zpracována dle Vyhlášky o dokumentaci staveb č.62/2013 a Vyhlášky o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky č. 169/2016.

Vybraný zhotovitel (realizační firma) zpracuje **dokumentaci pro realizaci díla (DRS)**, která zpracuje veškeré vazby na dodávané konkrétní přístroje zařízení MaR a navazujících profesí, a která bude obsahovat svorkové schémata rozvaděče dle vybraného řídicího systému a navazujících periferií, akčních členů, motorů a ostatních elektrických zařízení, které MaR připojuje.

Po ukončení všech dodávek a prací je zhotovitel díla povinen zpracovat **dokumentaci skutečného stavu (DSS)** a předat ji objednateli.

10. Příloha č.1

Příslušné ČSN platné v době zpracování projektu:

ČSN EN 60 529, změna A1,A2	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN 33 0165 ed.2, oprava N1	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN 33 2000-1 ed.2, změna Z1	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 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43. Bezpečnost – ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-5-51 ed.3, opr 1, změna Z1, Z2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2, změna Z1	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3, opr.1, změna Z1	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 55011 ed.3, změna A1, Z1	Průmyslová, vědecká a lékařská zařízení – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření
ČSN 07 0703, změna Z1	Plynové kotelny
ČSN 06 0830, změna Z1	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
ČSN 06 0310, změna Z2	Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
ČSN 73 0540-1	Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie
ČSN 73 0540-2, změna Z1	Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
ČSN 69 0012, změna a, Z2, Z3, Z4	Tlakové nádoby stabilní. Provozní požadavky
ČSN EN 50270 ed. 3, opr.1	Elektromagnetická kompatibilita - Elektrická zařízení pro detekci a měření hořlavých plynů, toxických plynů nebo kyslíku
ČSN EN 61010-1 ed. 2	Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení – Část 1: Všeobecné požadavky
Nařízení vlády č.26/2003 Sb.	Technické požadavky na tlaková zařízení
Nařízení vlády č.378/2001 Sb.	Stanovení bližších požadavků na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
Vyhl. č.91/1993 Sb.	Zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách
Vyhl. č.48/1982 Sb.	Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení včetně všech změn a doplňků provedených vyhl. č.324/1990 Sb., č.207/1991 Sb., č.352/2000 Sb., č.192/2005 Sb.