




	ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	<div> <div>PPS KANIA</div> <div>PROJEKČNÍ INŽENÝRSKÁ ČINNOST</div> </div>	
	Ing. Petr Studnička	Arnošt Góbel	Ing. Miroslav Pantůček		
					
	KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ, PARC.Č. : Muglinov (714941)			PPS Kania s.r.o., Nivnická 665/10, 709 00 tel : 596 245 252 , fax : 596 245 262 e-mail : projekce@pps-kania.cz	
	MÍSTO STAVBY : ul. Hladnovská, Betonářská, Slezská Ostrava, parcela č. 2418, 388/1, 393/1, 394/4, 414/4, 414/5, 414/11, 414/17, 414/32, 421/9, 421/26, 421/28, 530			ARCHÍV	
STAVEBNÍK / OBJEDNATEL : Statutární město Ostrava Prokešovo náměstí 1803/8, Moravská Ostrava			STUPEŇ DPS		
NÁZEV AKCE : Multifunkční dům Muglinov			DATUM SRPEN 2023		PARÉ
			Č. ZAKÁZKY 08/21		
			MĚŘITKO --		
OBJEKT : SO 01 - MULTIFUNKČNÍ DŮM					
ČÁST : D.1.4.6 - MĚŘENÍ A REGULACE					
OBSAH : TECHNICKÁ ZPRÁVA			ARCHÍVNÍ ČÍSLO : PPS- 08/21-D.1.4.6.a-		Č.V. 01

Obsah

OBSAH.....	1
1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE	2
1.1. Vymezení rozsahu a účelu projektu.....	2
1.1.1. Předmětem projektu je.....	3
1.1.2. Projekt neřeší.....	3
1.2. Výchozí podklady a požadavky na profesi.....	4
1.3. Seznam používaných zkratk 4	
2. VÝPIS POUŽITÝCH NOREM	5
3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	7
3.1. Napěťové soustavy	7
3.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....	7
3.3. Určení vnějších vlivů	7
3.4. Bilance energií	7
3.5. Měření spotřeby elektrické energie.....	7
3.6. Elektromagnetická kompatibilita	8
4. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ	8
4.1. Způsob připojení na místní technickou infrastrukturu	10
4.2. Uzemnění.....	10
4.3. Popis řešení, funkce a uspořádání instalace	11
4.3.1. Řídicí systém	11
4.3.2. BMS – nadřazený systém pro řízení a monitorování.....	11
4.3.3. Rozvaděče DT pro technologii.....	12
4.3.4. Způsob uložení kabelových vedení vůči stavebním konstrukcím.....	12
4.3.5. Ochrana proti impulsnímu přepětí	12
4.4. Požární opatření.....	13
4.4.1. Kabelové rozvody obecně	13
4.5. Zařazení zařízení do tříd a skupin	14
5. TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ.....	14
5.1. VZT zařízení.....	14
5.1.1 Zařízení č. 1 – větrání sálu	14
5.1.2 Zařízení č. 2 – větrání knihovny.....	15
5.1.3 Zařízení č. 3 – větrání restaurace.....	16
5.1.4 Řešení vybraných provozních stavů.....	16
5.1.5 VZT zařízení s rotačním rekuperátorem – obecný popis regulační sekvence	18
5.1.6 VZT zařízení s deskovým rekuperátorem - obecný popis regulační sekvence	20
5.1.7 VRV systém chlazení.....	21
5.2. Zařízení pro vytápění	21
6. PODMÍNKY PRO REALIZACI DÍLA A JEHO UVEDENÍ DO PROVOZU	23
6.1. Seznam dokladů, vyžadovaných pro uvedení stavby do užívání	25
6.2. Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce, související předpisy.....	26
6.3. Zásady ochrany životního prostředí	27
6.4. Požadavky na profese	27
6.4.1. Elektroinstalace silnoproud.....	27
6.4.2. Elektroinstalace slaboproud.....	27
6.4.3. Vzduchotechnika	27
6.4.4. Vytápění.....	28
6.4.5. Stavba.....	28

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1. Vymezení rozsahu a účelu projektu

Předmětem této dokumentace je návrh systému měření a regulace v souvislosti s projektem „Rozvoj areálu Zbraslav“.

Stavba je vyvolána požadavkem investora. Elektrická zařízení budou instalována dle požadavků zadání a navržené řešení vychází z dostupných podkladů a informací v době zpracování projektu. Tato dokumentace je určena pouze pro výběr dodavatele stavby. V tomto stupni je proveden pouze návrh a zpracovatel této projektové dokumentace nepřebírá jakékoliv záruky a odpovědnost za případné škody, vzniklé použitím této dokumentace k jiným účelům, než k jakým je určena.

Dokumentace je zpracována v rozsahu dokumentace pro výběr zhotovitele, v souladu s Vyhl. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr, ve znění pozdějších předpisů. Podle §2 odst.2) je takovou dokumentací dokumentace určující stavbu v technických, ekonomických a architektonických podrobnostech, které jednoznačně vymezují předmět veřejné zakázky, jeho hmotové, materiálové, stavebně-technické, technologické, dispoziční a provozní vlastnosti, vzhled a jakost, a která umožňuje vyhotovit soupis stavebních prací, dodávek a služeb (dále jen „soupis prací“) včetně výkazu výměr a dle §2 odst. 1 písm. a) se takovou dokumentací rozumí dokumentace, která rozsahem odpovídá projektové dokumentaci pro provádění stavby.

Rozsah dokumentace pro provádění stavby je upraven vyhl. 499/2006Sb. o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů (v novele dle Vyhl. 62/2013Sb. a Vyhl. 405/2017), Příloha č.13 a je touto dokumentací dodržen. V souladu se zněním Vyhl. 499/2006Sb. v platném znění není součástí dokumentace pro provádění stavby dokumentace pomocných prací a konstrukcí, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných stavbu, prefabrikátů a montážní dokumentace. Projektová dokumentace se podle Přílohy č.13, Společné zásady v úvodu, zpracovává v podrobnostech umožňujících vypracovat soupis stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr. Není tedy určena pro realizaci a není dílenskou dokumentací. "

Před započítáním realizace je povinností dodavatelské montážní organizace zajistit dokumentaci pro realizaci stavby v detailech a podrobnostech nezbytných pro správné provedení díla, tj. zejména doplnit o dokumentaci pomocných konstrukcí, výrobní dokumentaci výrobků dodávaných na stavbu (např. pro rozvaděče dle vyhl. 22/1997Sb., NV118/2016Sb. ČSN EN 61439 atp.). Před započítáním realizace samotné bude takto vyhotovená realizační dokumentace předložena ke kontrole technickému dozoru investora nebo jinému pověřenému zástupci.

Dle Zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů, § 92, se má za to, že technické podmínky jsou stanoveny v podrobnostech nezbytných pro účast dodavatele v zadávacím řízení, pokud zadávací dokumentace veřejných zakázek na stavební práce obsahuje dokumentaci v rozsahu stanoveném vyhláškou, spolu se soupisem stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr v rozsahu stanoveném vyhláškou. Dle ustanovení odst. 2 mohou být tyto dokumenty částečně nebo zcela nahrazeny jinými požadavky na výkon nebo funkci.

Tato dokumentace nenahrazuje pracovní a technologické postupy, které má zhotovitel povinnost zajistit z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništích dle požadavků § 3 a Přílohy č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů.

Účastník výběrového řízení musí být odborně způsobilý podnikatelský subjekt, a proto odpovědností účastníka výběrového řízení je, aby přesně stanovil rozsah prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány.

Nabízející musí nabídnout a realizovat systém kompletní a plně funkční včetně uvedení do provozu a všech potřebných zkoušek, měření a revizí. V případě chybějících částí či odchylek v projektové dokumentaci uvede tyto na samostatném listu.

Je povinností Zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví zakázku podle požadavků Objednatele. Výkaz výměr, který je součástí této projektové dokumentace je zpracován v souladu se zák. č.134/2016 Sb., v návaznosti na vyhl. 169/2016Sb. Dojde-li k nesouladu mezi výkazem výměr a projektovou dokumentací stavby, je pro stanovení nabídkové ceny rozhodující množství dovoditelné z projektové dokumentace jako celku. V rámci přípravy je zhotovitel povinen ověřit veškeré míry a počty, uváděné v dokumentaci (Srov. požadavek § 2594 odst. 1 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.)

Při zpracování nabídky je nutné využít všech částí (dílů) projektu, tj. technické zprávy, všech výkresů, tabulek a specifikací materiálů včetně částí projektu navázaných profesí. Součástí nabídkové ceny musí být veškeré náklady tak, aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku a montáž. Nabídková cena bude uchazečem stanovena oceněním výkazu výměr, jež je nedílnou součástí zadávací dokumentace. Pro vyloučení všech pochybností zadavatel uvádí, že v nabídkové ceně za předmět plnění zakázky musí být zahrnuty veškeré náklady uchazeče, které při plnění díla nebo v souvislosti s jeho plněním vynaloží, i náklady, které zde uvedeny výslovně sice nejsou a ani ze zadávacích podmínek zjevně nevyplývají, ale jejichž vynaložení musí uchazeč ze svého titulu odbornosti předpokládat, a to i na základě zkušeností s plněním obdobných děl. Nabídka bude na celý funkční systém. Pokud některá z položek nebude vyplněna, má se za to, že je obsažena v celkové ceně díla. Nabízející může uvést odlišnosti své nabídky odpovídajícím způsobem ve zvláštním dokumentu.

Dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů, § 89 odst. 5 není-li to odůvodněno předmětem veřejné zakázky, nesmí zadavatel zvýhodnit nebo znevýhodnit určité dodavatele či výrobky tím, že technické podmínky stanoví prostřednictvím přímého nebo nepřímého odkazu na určité dodavatele, výrobky, patenty na vynálezy, užité vzory, průmyslové vzory, ochranné známky nebo označení původu. Dle § 89 odst. 6 může zadavatel takový odkaz použít, až pokud stanovení technických podmínek prostřednictvím parametrů vyjadřujících požadavky na výkon nebo funkci, prostřednictvím popisu účelu nebo potřeb, které mají být naplněny, prostřednictvím odkazu na normy nebo technické dokumenty, nebo prostřednictvím odkazu na štítky nemůže být dostatečně přesné nebo srozumitelné. U každého takového případného odkazu je pak v souladu s citovanými požadavky vždy umožněno nabídnout rovnocenné či lepší řešení.

Nabídková cena musí zahrnovat záruční servis dle požadavků výrobce komponentů, zařízení a systému pro uznání záruky výrobcem.

1.1.1. Předmětem projektu je

- Automatický provoz VZT zařízení č. 1.01, 2.01, 3.01
- Automatický provoz plynové kotelny
- Monitoring polohy požárních klapek
- Monitoring VRV systému (komunikačně přes Modbus TCP)

1.1.2. Projekt neřeší

- Silnoproudé rozvody pro napájení rozvaděčů MaR
- Silnoproudé rozvody pro napájení zdrojů chladu, kondenzačních jednotek a vnitřních klimatizačních jednotek napojených z venkovních jednotek – napájení je řešeno pouze pro řídicí jednotky chlazení – AHU kity pro přímé výparníky ve VZT komorách
- vypínání objektu při požáru funkcí vyhrazenou pro Total stop a Central stop – vypínání zajišťuje profese silnoproud. V rámci funkcí TS a CS dojde zároveň k vypnutí napájení do rozvaděčů MaR, které tak zastaví ovládaná vzduchotechnická zařízení
- ovládání požárně bezpečnostních zařízení – větrání CHÚC, ovládání a napájení protipožárních klapek a případně požárních stěnových uzávěrů

1.2. Výchozí podklady a požadavky na profesi

- zadání a požadavky objednatele
- stavební půdorysy a architektonicko-stavební řešení
- legislativní předpisy, technické normy a katalogy, platné v době zpracování projektu
- projektová dokumentace části D.1.4.2 Vzduchotechnika
- projektová dokumentace části D.1.4.3 Vytápění
- požadavky profese elektro silnoproud a vzájemná koordinace s profesí silnoproudu
- požárně bezpečnostní řešení stavby

1.3. Seznam používaných zkratk

AB	administrativní budova
CHL	technologie chlazení, viz příslušná část projektové dokumentace
CHÚC	chráněná úniková cesta; viz definice ČSN 73 0802, čl. 3.24
LPZ	zóna ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.36
LPS	systém ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.42
MaR	měření a regulace, viz příslušná část projektové dokumentace
MET	hlavní ochranná přípojnice; viz definice ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. 541.3.9
nn	nízké napětí (sítě o jmenovitém napětí mezi vodiči od 50 V do 1000 V AC); viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, Tabulka 1
NÚC	nechráněná úniková cesta; viz definice ČSN 73 0802, čl. 3.23
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení stavby, viz příslušná část projektové dokumentace
PBZ	požárně bezpečnostní zařízení; viz definice § 2 odst. 4 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
RCBO	proudový chránič s vestavěnou nadproudovou ochranou; viz definice ČSN EN 61009-1 ed. 3, čl. 3.3.7
RCCB	proudový chránič bez vestavěné nadproudové ochrany; viz definice ČSN EN 61008-1 ed. 3, čl. 3.3.2
RCD	proudový chránič; viz definice ČSN 33 2000-5-53 ed. 2, čl. 530.3.18
SEK	síť elektronických komunikací; viz definice § 2 písm. h) zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
SLP	zařízení slaboproudu, viz příslušná část projektové dokumentace
SPD	přepětové ochranné zařízení; viz definice ČSN EN 61643-11 ed. 2, čl. 3.1.1
TČ	tepelné čerpadlo
VZT	zařízení vzduchotechniky, viz příslušná část projektové dokumentace
RTCH	rozvody tepla a chladu
PLC	Programovatelný logický automat (též jako regulátor, podstanice)
BMS	Building management systém (též jako dispečink, nadřazený software, řídicí centrála)

2. VÝPIS POUŽITÝCH NOREM

Základní technické normy (včetně data jejich vydání), které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále) v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých je nutno postupovat při realizaci:

- ČSN EN 50110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky (5.2015)
- ČSN 33 1310 ed. 2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace (10.2009)
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice (5.2009)
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem (1.2018)
- ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla (2.2012)
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy (12.2010)
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím (11.2016)
- ČSN 33 2000-4-444 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením (4.2011)
- ČSN 33 2000-4-46 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-46: Bezpečnost - Odpojování a spínání (4.2017)
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy (4.2010)
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení (2.2012)
- ČSN 33 2000-5-53 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje (6.2016)
- ČSN 33 2000-5-534 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení (11.2016)
- ČSN 33 2000-5-537 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Přístroje pro ochranu, odpojování, spínání, řízení a monitorování - Oddíl 537: Odpojování a spínání (4.2017)
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče (4.2012)
- ČSN 33 2000-5-56 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely (8.2019)

ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu (5.2010)
ČSN 33 2000-7-753 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-753: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Topné kabely a pevně instalované topné systémy (3.2015)
ČSN 33 2000-8-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 8-1: Funkční aspekty - Energetická účinnost (11.2019)
ČSN 33 2130 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody (12.2014)
ČSN 33 2180	Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů (5.1980)
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny (2.2015)
ČSN EN 50565-2	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525 (2.2015)
ČSN EN 50575	Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň (8.2015)
ČSN EN 61439-1 ed. 2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení (5.2012)
ČSN EN 61439-2 ed. 2	Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče (5.2012)
ČSN EN 61439-3	Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO) (10.2012)
ČSN EN 50274	Rozváděče nn - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí (10.2002)
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy (9.2011)
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika (2.2013)
ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života (1.2012)
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách (9.2011)
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (5.2009)
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (7.2016)
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody (4.2009)
ČSN 73 0895	Požární bezpečnost staveb - Zachování funkčnosti kabelových tras v podmínkách požáru - Požadavky, zkoušky, klasifikace Px-R, PHx-R a aplikace výsledků zkoušek (3.2016)
ČSN 07 0703	Kotelny se zařízeními na plynná paliva
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách, projektování a montáž

3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

3.1. Napěťové soustavy

3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-S

1/N/PE AC 400/230V 50Hz / TN-S

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.3.1 se sítě TN-C nesmí používat v novostavbách, které obsahují nebo u nichž je pravděpodobné, že budou obsahovat významné množství zařízení informační techniky.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.3.2 musí být sítě TN-C-S/TN-S v nově stavěných budovách instalovány počínaje začátkem instalace.

Rozdělení soustav z TN-C na TN-C-S je zajišťováno profesí silnoproud. Veškeré vývody z rozvaděčů MaR budou v napěťové soustavě TN-S, případně 2 24VAC/DC PELV, FELV.

Topologie rozvodu bude dle ČSN 341610 §1613 :

- paprskový – pro připojení jednoho spotřebiče, kdy napájecí vedení vychází z rozvaděče a končí u připojeného spotřebiče

3.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Základní ochrana elektrických zařízení nízkého napětí je zajištěna základní izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, dle podmínek ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, Příloha A.

V síti TN je ochrana při poruše zajištěna automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a ochranným pospojováním za podmínek dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.1 až 411.3 a čl. 411.4. Součástí obvyklých ochranných opatření je i doplňková ochrana proudovými chrániči dle čl. 415.1.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.3 musí být doplňková ochrana pomocí proudových chráničů (RCD), jejichž jmenovitý reziduální pracovní proud nepřekračuje 30 mA, zajištěna pro AC zásuvky, jejichž jmenovitý proud nepřekračuje 32 A, a které mohou být pro obecné použití užívány laicky.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3 Změna Z1, čl. 5.3.11 musí mít zásuvkové obvody do 32 A v objektech občanské výstavby doplňkovou ochranu tvořenou RCD s vybavovacím reziduálním proudem nepřekračujícím 30 mA. Trojfázové zásuvky se jmenovitým proudem vyšším než 32 A se doporučuje vybavit doplňkovou ochranou tvořenou RCD s vybavovacím reziduálním proudem 100 mA.

Pro zvláštní druhy instalací, kde působení vnějších vlivů zvyšuje nebezpečí úrazu elektrickým proudem, jsou ve smyslu ustanovení ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 4.4 uplatňována následující ochranná opatření doplňkovou ochranou proudovými chrániči.

Dle ČSN 33 2000-7-753 ed. 2, čl. 753.415.1.1 musí mít obvody napájející topné jednotky (topné kabely a pevně instalované topné systémy) doplňkovou ochranu tvořenou RCD se jmenovitým vypínacím reziduálním proudem nepřesahujícím 30 mA. RCD s časovou prodlevou nejsou dovoleny.

3.3. Určení vnějších vlivů

Dle požadavku ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. NA.512.2.5 jsou v řešených prostorách určeny vnější vlivy v protokolu o určení vnějších vlivů, který je nedílnou součástí dokladové části dokumentace.

3.4. Bilance energií

Instalovaný výkon: 23,4kW

Uvažovaná soudobost: 100 %

Předpokládaný soudobý příkon: 23,4 kW

3.5. Měření spotřeby elektrické energie

Fakturační měření není součástí řešení tohoto projektu.

3.6. Elektromagnetická kompatibilita

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, Příloha č. 1, bod 2, musí být pevná instalace instalována s použitím pravidel správné praxe a s ohledem na údaje o určeném použití komponentů.

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 2 písm. f), musí elektrický rozvod splňovat v souladu s normovými hodnotami požadavky na zamezení vzájemných nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu silnoproudých vedení a vedení elektronických komunikací.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. d) by měly být silové a slaboproudé kabely vedeny zvlášť v souladu s požadavky a doporučeními ČSN EN 50174-2 ed. 3, čl. 6.2, popř. dle čl. 444.6.2 musí být oddělovací vzdušná vzdálenost mezi silovými a slaboproudými kabely nejméně 200 mm. Silové a slaboproudé kabely by se dále měly křížit pokud možno pouze v pravých úhlech.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. h) musí být veškeré kabely odděleny od jímací soustavy a od svodů systému ochrany před bleskem (LPS) buď minimální vzdáleností, nebo použitím stínění.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.3 je třeba při vedení vnitřních rozvodů zajistit i vnitřní ochranu před bleskem v souladu s požadavky uvedenými v souboru ČSN EN 62305 ed. 2, a to především zamezením vzniku zbytečných smyček tvořených rozvody silovými a elektronických komunikací, neukládáním elektrického vedení v blízkosti svodů hromosvodu, atd.

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2 je pravděpodobné, že v řešené instalaci bude podíl třetí harmonické proudu a jejích lichých násobků vyšší jak 33 %.¹²³

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 523.6.3 a čl. 524.2.3 nesmí být v takovém případě (tj. v případě, kdy je podíl třetí a lichých násobků třetí harmonické větší než 15 %) průřez nulových vodičů (a dle čl. 523.6.4 identicky i průřez PEN vodičů) menší, než průřez vodičů fázových. Je tedy nepřipustné používat redukované průřezy N či PEN vodičů.

Dle ČSN 33 2000-5-53 ed. 2, Příloha A je pro elektronické spotřebiče s jednofázovými usměrňovači přípustné používat minimálně proudové chrániče typu A, pro elektronické spotřebiče s vyhlazením nebo s trojfázovými usměrňovači je přípustné používat minimálně proudové chrániče typu B.

Dle ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 7.6.3.4 musí být v případě stejnosměrných proudů ochranným vodičem >6 mA zvolen vhodný ochranný přístroj, např. proudový chránič (RCD) typu B.

4. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje její výkresovou část. Jelikož je v oblasti vyhrazených technických zařízení (viz kapitola „Zařazení zařízení do tříd a skupin“ dále) zákonem vyžadována odborná způsobilost zhotovitele (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále), pak se od zhotovitele důvodně očekává, že je schopen jednat se znalostí a pečlivostí, a že tyto i uplatní. Z titulu zákonné povinnosti odborné péče se u zhotovitele očekává znalost a splnění všech požadavků zde jmenovaných legislativních předpisů a technických norem ČSN a ČSN EN, byť by v této dokumentaci jejich jednotlivé požadavky nebyly přímo vypsány.⁴

¹ Dle PNE 33 3430-6 ed. 3, čl. 4.2 lze zvýšenou úroveň harmonických předpokládat v případech, kdy výkon zdroje harmonických je větší než 20 % instalovaného výkonu zákazníka.

² Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2.2 + POZNÁMKA platí, že takové úrovně se objevují např. v obvodech určených pro IT (informační technologie; zejména rozsáhlejší výskyt počítačů, v administrativních objektech, datových centrech, apod.).

³ Viz i potenciální zdroje elektromagnetických emisí, jmenované v ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.1.

⁴ Srov. § 5 odst. 1 a § 2912 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.1.5, musí být elektrické instalace provedeny a uloženy tak, aby byly přehledné.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.1.1 musí být pro zřizování elektrických rozvodů a zařízení použito vhodných materiálů a práce musí být provedena odborně (dobré řemeslné úrovně), osobou s odpovídající kvalifikací (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále); veškeré výrobky musí být vždy nainstalovány v souladu s pokyny poskytnutými jejich výrobcem.

Dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů, Společné zásady v úvodu Přílohy č. 13, není součástí projektové dokumentace pro provádění stavby dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu, výkresy prefabrikátů a montážní dokumentace; pokud je nutno zpracovat některou z těchto dokumentací, jde vždy o součást dodavatelské dokumentace.

Rozváděče legislativně spadají mezi výrobky.⁵⁶ Součástí této projektové dokumentace pro provádění stavby tudíž není výkresová dokumentace rozváděčů, neboť v souladu s předchozím odstavcem jde o součást dodavatelské (realizační) dokumentace zhotovitele.⁷ Povinnost vypracovat schémata rozváděčů legislativně dopadá na výrobce rozváděčů, povinnost dodat schémata má zhotovitel v rámci dokumentů, povinně dodávaných se stavbou.⁸⁹

Schémata rozváděčů jsou v souladu s předchozím nahrazena tabulkovým soupisem jejich vývodů, doplněným jinými požadavky na výkon nebo funkci (funkční schémata, popis funkce apod.), což je pouze jiný, avšak se schémata zcela ekvivalentní způsob vyjádření požadovaného provedení rozváděčů a jejich obsahové náplně.¹⁰

V případě potřeby dopracování dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technické dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu, či výkresů prefabrikátů a montážní dokumentace, či v případě jakýchkoli nejasností či potřeby dopřesnění je povinností zhotovitele v rámci realizace díla dopracovat či si zajistit dopracování realizační dokumentace. Tato povinnost se vztahuje i na případy jakýchkoli nejasností, či potřeby upřesnění dalších podrobností, včetně podrobností podmíněných stavebním vybavením zhotovitele, jím používanými technologiemi,

⁵ Srov. zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů. In: Zakonyprolidi.cz [online]. © AION CS, s.r.o. [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2016-90>

⁶ Srov. normy řady EN 61439 související s rozváděči, jmenované ve Sdělení Komise v rámci provádění směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/35/EU o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se dodávání elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí na trh (2017/C 298/02). In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/TXT/?qid=1519547936479&uri=CELEX:52017XC0908\(04\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/TXT/?qid=1519547936479&uri=CELEX:52017XC0908(04))

⁷ Povinnost, aby dokumentace pro provádění stavby obsahovala schémata rozváděčů, byla od 29. 3. 2013 zrušena vyhláškou č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

⁸ „Výrobce vypracuje technickou dokumentaci (...) Technická dokumentace musí obsahovat (...) výrobní výkresy a schémata součástí, podsestav, obvodů, popřípadě další konstrukční dokumentaci (...)“: srov. Přílohu č. 3 k nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh. In: Zakonyprolidi.cz [online]. © AION CS, s.r.o. [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-118>

⁹ „V této evropské normě jsou specifikovány všeobecné směrnice pro technickou dokumentaci, která musí být dodávána s objektem nejpozději ještě před tím, než bude objekt připraven k uvedení do provozu, aby byla zajištěna jeho údržba, viz kapitolu 5 (...) Když je od dodavatele objednan nějaký objekt, považují se tyto dokumenty a informace implicitně či explicitně za součást objednávky. (...) Schémata zapojení. Celkové schéma napájecích a řídicích obvodů. (...)“: srov. ČSN EN 13460:2009 – Údržba – Dokumentace pro údržbu, čl. 1 + věta druhá čl. 4.3 + čl. 5.10 a jeho další upřesnění požadavků na schémata.

¹⁰ Dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. 514.5.1 lze pro jednoduché instalace schémata nahradit údaji uvedenými ve specifikaci.

technologickými a pracovními postupy, konkrétními použitými výrobky a požadavky jejich výrobců, odbornou úrovní pracovníků zhotovitele, organizací práce a skutečným postupem prací. Součástí realizační dokumentace zhotovitele musí rovněž být i zapracování všech nezbytných postupů a opatření, které mají sloužit ochraně bezpečnosti a zdraví při práci na stavbě. Jakékoli odsouhlasené změny během realizace díla je zhotovitel povinen zaznamenat v dokumentaci skutečného provedení.

Použitý materiál a osazované výrobky musí splňovat požadavky souvisejících výrobních norem. Součástí prací a dodávek dle této projektové dokumentace je i veškeré nezbytné nastavení dodaných zařízení, výrobků a kompletů, včetně jejich funkčního a komplexního odzkoušení a zprovoznění.

4.1. Způsob připojení na místní technickou infrastrukturu

Připojení napájení bude provedeno z hladiny nízkého napětí – napájením rozvaděčů MaR zajištěných profesí elektroinstalace silnoproud.

Připojení do datové sítě není uvažováno, regulátory ale budou navzájem propojeny vlastní počítačovou sítí a připojení PLC do počítačové sítě (nebo k internetu) tak je možná kdykoliv. Komunikační síť MaR bude vybudována samostatně.

4.2. Uzemnění

Uzemnění stavby je řešeno profesní částí elektro silnoproud. Místní doplňující pospojování v kotelně a strojovně VZT řeší profese MaR.

Dle vyhlášky č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti, § 2 odst. 1 písm. b), spadá uzemnění mezi vyhrazená technická zařízení. Realizace uzemnění tak musí být zajištěno osobou s odpovídající kvalifikací (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále). Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnici instalace (MET), která musí být spojena s uzemněným bodem silové napájecí sítě.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.1.2 musejí být v každém objektu vstupující kovové části, které jsou náchylné přivést nebezpečný rozdíl potenciálů, a které nejsou součástí elektrické instalace, spojeny s hlavní uzemňovací svorkou vodiči ochranného pospojování.

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2 Změna Z1, čl. NA.4 musí být na každém objektu provedeno vyrovnání potenciálů bleskových proudů, a to i mezi uzemňovací soustavou a přivedenými inženýrskými sítěmi.

V rámci tohoto projektu bude provedeno doplňující ochranné pospojování, které dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 415.2.1 musí zahrnovat cizí vodivé části, a všechny neživé části upevněných zařízení současně přístupných dotyku. V prostoru kotelny připraví profese elektroinstalace ekvipotenciální svorkovnici s přívodem uzemnění. Na tuto svorkovnici budou připojeny všechny neživé části současně přístupné dotyku a veškeré kovové potrubí v kotelně. Do systému pospojování budou zahrnuty také kabelové nosné systémy (žlaby) a rozvaděč MaR DT02. Propojení rozvaděče bude vodičem Cu 25mm², propojení neživých částí, potrubí a kovových žlabů bude vodičem o průřezu 6mm².

Do rozvaděče MaR DT01 ve strojovně VZT dovede profese silnoproud zemnicí vodič Cu 25mm². Bude připojen na společnou PE svorkovnici v rozvaděči. Z této svorkovnice se dále provede pospojování vodičem Cu 6mm² pro potrubí VZT jednotky č.1 (ve strojovně) a č.3.(knihovna) včetně kovového kabelového žlabu.

Dle ČSN 73 0872, čl. 14 je nutné VZT zařízení chránit před účinky statické elektřiny v souladu s ČSN 33 2030 (pozn.: norma od roku 2016 nahrazena normou ČSN CLC/TR 60079-32-1). Dle ČSN CLC/TR 60079-32-1, čl. 13.1 je nejúčinnější metodou pro vyloučení nebezpečí v důsledku statické elektřiny vzájemné pospojování všech vodivých částí a jejich uzemnění.

Minimální průřezy pro součásti pospojování budou dle požadavků ČSN EN 62305-4 ed. 2, Tabulka 1.

4.3. Popis řešení, funkce a uspořádání instalace

4.3.1. Řídící systém

Pro řízení a regulaci je navržen volně programovatelný řídicí systém (PLC) s decentralizovanou výstavbou s výstupem na BMS a možností komunikace pro dálkovou správu objektu.

Moderní prostředky BMS, jejichž aplikace je pro daný účel použita, umožňují realizaci řízení a správy objektu na úrovni tzv. inteligentní budovy. Jednotlivé podsystémy BMS jsou vzájemně provázány tak, aby jejich součinnost zabezpečila optimální provozní režim budovy v rámci možností ovládané technologie. Optimální provoz je navržen jak z hlediska vynaložených provozních nákladů, tak i dosažení parametrů prostředí a služeb poskytovaných uživatelů budovy. Jednotlivá PLC budou osazena v rozvaděcích MaR a budou doplněna o potřebný počet rozšiřujících vstupně/výstupních modulů. Regulátory musí být schopny samostatné funkce tak, aby v případě poruchy komunikace nebo dočasného výpadku jiné části budovy byla zachována funkce těch částí budovy u kterých k výpadku nedošlo, byť by se jednalo o provoz omezený s náhradními hodnotami pro regulaci.

Řídící systém je uvažován takový, aby jej bylo možné kdykoliv libovolně upravit a podle potřeby i rozšířit o další připojovaná zařízení v budoucnu. Preferuje se modulární flexibilní systém.

Při návrhu řídicího systému byly navrženy rezervní vstupy a výstupy pro případ změnových řešení. Tyto rezervní vstupy a výstupy budou zachovány.

Řídící systémy jsou instalovány do rozvaděčů MaR pro řízení vybraných technologií.

Všechny řízené celky musí být možné propojit přes routery a Ethernet/IP LAN. Pomocí rozšiřujících modulů lze modulové podstanice přímo připojit na Ethernet/IP, a tak efektivně využít IT infrastrukturu pro systém MaR. Veškeré přenosové cesty lokální sítě budou dle normovaných standardů

4.3.2. BMS – nadřazený systém pro řízení a monitorování

Nadřazený systém není uvažován. Veškeré ovládání a nastavení tedy musí být možné provádět přes lokální dotekový displej na dveřích rozvaděče. Veškerá ovládaná technologie objektu vč. provozních a poruchových stavů bude monitorována a řízena právě z takového displeje (na každém rozvaděči jeden). Pomocí obslužného programu v displeji bude obsluze dovoleno provádět přímé zásahy do provozu technologického zařízení, parametrizování regulačních okruhů, zadávání žádaných hodnot, apod. Pomocí hesel bude umožněno více úrovní přístupu. Při nejnižší úrovni přístupu bude možné pouze sledovat stav zařízení, při vyšší úrovni přístupu bude možno měnit regulační konstanty, žádané hodnoty, časové programy a resetovat alarmová hlášení. Nejvyšší úroveň přístupu bude umožňovat navíc možnost manipulace s archivovanými daty nebo provádět administrátorské operace.

K operátorským panelům se bude moci dát připojit i vzdáleně z mobilu/tabletu či jiného zařízení – podmínkou je dostupnost po síti.

Náhled na vybranou technologii budovy je možné přiřadit i dalším osobám pomocí systému hesel a oprávnění. S ohledem na omezené možnosti ukládání většího množství dat bude historie záznamů omezená ve prospěch např. deníku poruch, jehož historie bude udržována.

Ovládací panely budou sloužit k vizualizaci technologických procesů a budou dále zajišťovat:

- grafické zobrazení regulované technologie se zobrazením skutečných hodnot regulovaných veličin a stavu jednotlivých částí zařízení – dynamicky zobrazované a aktualizované obrazovky
- zobrazení řízených technologií a jejich stavu v dispozičních výkresech a technologických schématech
- ovládací funkce regulovaných technologií
- změna regulačních parametrů – žádané hodnoty
- správu alarmů s rozlišením jejich důležitosti, času vzniku a zániku
- správa trendů (omezená s ohledem na omezené možnosti uložení v PLC a displeji)
- centralizované přehledy o stavu zařízení (chod/porucha, teploty)
- evidence a zobrazení provozních hodin zařízení pro následné plánování servisní činnosti
- Komunikace s podstanicemi.

4.3.3. Rozvaděče DT pro technologii

Dle ČSN 33 2000-8-1 ed. 2, čl. 6.3 a Příloha A musí být rozvaděče umístěny takovým způsobem, aby jejich vzdálenost k hlavnímu zatížení byla co nejmenší.

Rozvaděče pro ovládání technologie VZT a vytápění jsou v tomto projektu pojmenovány jako DTx.y, kde :

- DT je označení pro technologický rozvaděč
- „x“ je označení podlaží na kterém je umístěn (podlaží pod úrovní 1.NP začínají číslicí 0)
- „y“ je pořadové číslo na daném podlaží

Např. označení DT02 znamená že se jedná o v pořadí druhý rozvaděč pro technologii, umístěný v 1.PP objektu.

Rozvaděče DT jsou převážně navrženy jako samostatně stojící skříňové rozvaděče v provedení dle požadavků ČSN EN 61439-2 ed. 2. Skříňové rozvaděče musí být vybaveny sokly výšky nejméně 100mm. Z rozvaděče bude napájeno technologické zařízení VZT jednotek ve strojovnách VZT a zařízení pro rozvody tepla (čerpadla, pohony) ve strojovnách pro vytápění. V rozvaděčích bude ponecháno minimálně 20 % volného prostoru jako rezerva pro možnost budoucího dozbrojení. Výrobce rozvaděče bude provedeno určení mezí oteplení a podle potřeby navržena vhodná ventilace nebo chlazení rozvaděče.

Jsou navrženy dva rozvaděče MaR. Oba umístěny v 1.PP objektu.

Rozvaděč DT01 zajišťuje napájení a ovládání zařízení VZT č.1, VZT č.3.

Rozvaděč DT02 zajišťuje napájení a ovládání zařízení VZT č.2 a plynové kotelny.

4.3.4. Způsob uložení kabelových vedení vůči stavebním konstrukcím

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.1.5, musí být průchody stěnami a konstrukcemi provedeny tak, aby nemohlo dojít k poškození instalace ani stavby. Vzdálenosti vodičů a kabelů navzájem, od částí staveb, od nosných a jiných konstrukcí, musí být voleny podle druhu izolace a způsobu jejich uložení.

Kabelové rozvody v technických místnostech budou uloženy převážně na kabelových konstrukcích tvořených kabelovými žlaby. Navrženy jsou perforované plechové kabelové žlaby, je však možné provést jejich náhradu za drátěné žlaby podle zvyklostí montážní organizace. Kabelové trasy budou ukotveny do stropu na závěsech, případně na výložníku na stěně. Ze žlabu pak budou svislými odbočkami v trubkách vedeny přívody k jednotlivým koncovým elektroinstalačním prvkům. Pro vedení svazku vodičů jsou také navrženy svazkové držáky kabelů, případně vedení na kabelových příchytkách pro jednotlivé kabely nebo skupinu kabelů. Použití si zvolí realizační firma dle místních podmínek při instalaci.

Volba a pokládka kabelů bude dle ČSN EN 50565-1 a ČSN EN 50565-2, při používání odbočných krabic budou dodržovány požadavky řady norem ČSN EN 60670, uložení kabelových rozvodů bude v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, ČSN 33 2130 ed. 3, ČSN EN 50174-1 ed. 3 a ČSN EN 50174-2 ed. 3.

Součástí tohoto projektu je kompletní kabeláž pro napájení všech jednotlivých koncových zařízení, spotřebičů a elektroinstalačních prvků, ať už kabely pro jejich silové napojení, tak i kabely ke všem souvisejícím ovladačům a čidlům, včetně kabelové výzbroje pro kabely (kabelové trasy), a to včetně jejich dopravy, montáže, instalace, zapojení, a souvisejícího spojovacího a montážního materiálu.

4.3.5. Ochrana proti impulsnímu přepětí

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 musí být osoby, hospodářská zvířata i majetek chráněny před poškozením v důsledku přepětí, které vzniká z atmosférických vlivů, nebo ze spínacích procesů.

Dle ČSN 33 2000-4-443 ed. 3, čl. 443.4 písm. c) se musí ochrana před přechodnými přepětími zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím mohou postihovat komerční nebo průmyslové činnosti.

Dle ČSN 33 2000-5-534 ed. 2, čl. 534.4.1 jestliže je budova vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem nebo je ochrana před účinky přímého úderu blesku předepsána jiným způsobem,

musí být použity přepětové ochrany (SPD) typu 1; pro ochranu před účinky blesku a spínacích přepětí musí být použity SPD typu 2. SPD typu 2 nebo typu 3 pak mohou být zapotřebí v blízkosti citlivých zařízení.

Dle ČSN EN 62305-4 ed. 2, čl. 7 musí být v systému ochranných opatření používajícím koncepci zón ochrany před bleskem s více než jednou LPZ (LPZ 1, LPZ 2 a vyšší) SPD umístěny na vstupu vedení do každé LPZ. V systému ochranných opatření používajícím jen LPZ 1, musí být SPD umístěn minimálně na vstupu vedení do LPZ 1.

Dle ČSN EN 62305-4 ed.2 lze SPD typu 2 použít i na rozhraní LPZ 0/1, když jsou vstupující vedení zcela v LPZ 0_B nebo když nemusí být uvažována pravděpodobnost poruch SPD způsobená příčinami škod S1 (úder do stavby) a S3 (úder do inženýrských sítí).

Dle projektu silnoproudu (v návaznosti na analýzu rizika LPS) je na přívodu do objektu uvažováno použití koordinované ochrany kategorie LPL I/II. Dle ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. D.3.2 se přijímá obecný předpoklad, že se 50 % proudu vrací přes vyrovnávání potenciálu SPD. Na vstupu napájení rozvaděčů MaR budou osazeny SPD typu 2, pro napájení PLC budou osazeny SPD typu 3 s VF filtrem.

4.4. Požární opatření

4.4.1. Kabelové rozvody obecně

Dle Nařízení EU č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, Příloha I bod 2 písm. b), musí být stavba provedena takovým způsobem, aby v případě požáru byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře.

Elektroinstalace budou provedeny kabely v soustavě TN-S, třídy reakce na oheň nejméně Eca. Dle ČSN 33 2000-4-42 ed. 2, čl. 422.1 musí být systémy vedení (tzn. kabely, trubkové a úložné systémy, apod.) v únikových cestách jen tak krátké, jak je to možné, musí být nešířící plamen, a musí vykazovat omezený vývin kouře s požadavkem na splnění činitele prostupu světla 60 % pro kabely zkoušené dle EN 61034-2. Tento požadavek lze splnit pouze kabely třídy reakce na oheň Aca až Dca (viz ČSN EN 50575, Tabulka 1) s doplňkovou klasifikací s1 (viz ČSN EN 13501-6 ed. 2, čl. 9.9.4). Toto se týká všech chodeb – únikových cest vedoucích do CHÚC.

Dle ČSN 73 0848, čl. 4.3.1 + Změna Z2 musí být kabelové trasy v prostoru CHÚC provedeny podle ČSN 73 0802, a musí odpovídat z hlediska třídy reakce na oheň elektrických kabelů B2cas1d1. Toto se týká převážně schodišť, které společně s nástupními plošinami tvoří CHÚC typu A a C a všech chodeb v 1.PP objektu. Zde platí, že v případě CHÚC se vodiče, kabely a další hořlavé části elektrických rozvodů, i když neslouží k protipožárnímu zabezpečení objektu hodnotí podle ČSN 73 0802 čl. 12.9.2 bod a) nebo c), tedy že mohou být volně vedeny prostory a požárními úseky bez požárního rizika, včetně CHÚC, pokud vodiče a kabely splňují třídu funkčnosti P15-R a jsou třídy reakce na oheň alespoň B2cas1d0. Nebo musí být uloženy či chráněny tak, aby nedošlo k porušení jejich funkčnosti a pokud odpovídají IEC 60331 mohou být vedeny např. pod omítkou s krytím 10mm, popř. vedeny v samostatných drážkách, uzavřených truhlících či šachtách a kanálech určených pouze pro elektrické vodiče a kabely nebo mohou být chráněny protipožárními nástřiky, popř. deskami z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2, rovněž tloušťky nejméně 10mm apod., tyto ochrany mají vykazovat požární odolnost EI30DP1, pokud se v konkrétních podmínkách nevyžaduje odolnost jiná.

Dle ČSN 73 0802, čl. 12.9.3 písm. b) se kabelové rozvody nesloužící k protipožárnímu zabezpečení objektu neposuzují, pokud hmotnost jejich izolace nepřesahuje 0,2 kg na m³ obestavěného prostoru dotčené místnosti. Toto se týká kabelů instalovaných v jednotlivých kancelářích a strojovnách.

Dle ČSN EN 15423, čl. 5.5.2 nesmí být jakákoli elektrická zařízení nebo kabely pro jejich napájení instalovány ve vzduchovodech kvůli nebezpečí vznícení a možnosti vzniku a šíření zplodin hoření. Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 6, musí být každý prostup požárně dělicími konstrukcemi utěsněn podle požadavků vyhláškou odkazovaných českých technických norem, a podle této vyhlášky a ČSN 73 0848 kap 5.3 musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: rozlišení typu požární ucpávky, pořadové číslo, požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele, označení výrobce systému.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

Těsnění se provádí :

a) realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky (v souladu s ČSN EN 13501-2+A1:2010, čl. 7.5.8)

b) dotěsněním (např. dozděním, příp. dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce a to pouze pokud se nejedná o prostupy konstrukcemi okolo CHÚC a to pouze v případě, že se jedná o jednotlivý vstup jednoho samostatně vedeného kabelu elektroinstalace (bez chráničky) s vnějším průměrem kabelu do 20mm. Takovýto vstup smí být přitom nejen ve zděné nebo betonové, ale i sádkartonové nebo sendvičové konstrukci. Tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou. Podle tohoto bodu se samostatně posuzují vstupy, mezi nimiž je vodorovná vzdálenost alespoň 500mm. Zároveň se předpokládá, že vstup bude proveden se shodným průměrem jako je průměr kabelu. Pokud bude v sendvičové konstrukci proveden otvor větší, např. o průměru 100mm pro kabel o průměru 20mm, postupuje se podle bodu a) – realizací požární přepážky nebo ucpávky.

Pokud nelze z provozních nebo technických důvodů zajistit u vstupů úpravy podle článku 6.2 ČSN 730810 (např. skupina obtížně přístupných vstupů s nekontrolovatelným utěsněním nebo vstupy, které nelze odzkoušet a klasifikovat) může být těsnění vstupu nahrazeno jiným řešením posouzeným autorizovanou osobou §11a zákona č.22/1997 Sb.

4.5. Zařazení zařízení do tříd a skupin

Dle Nařízení vlády č.190/2022Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, § 3 odst. 1, jsou elektrická zařízení vyhrazeným technickým zařízením se zvýšenou mírou ohrožení zdraví a bezpečnosti osob a majetku, která podléhají doзору dle tohoto zákona.

Dle §4 odst. 1c se v případě elektrické instalace v rámci tohoto projektu jedná o vyhrazené elektrické zařízení třídy I., tedy elektrické zařízení v objektu, který podle požárně bezpečnostního řešení umožňuje přítomnost více než 200 osob.

Zařízení třídy I. se uvádí do provozu na základě Osvědčení dle §6 odst. 1 písm. b) zákona č. 250/2021 Sb. vydaným pověřenou organizací (např. TIČR). Dle odst. 3 tohoto zákona podléhají činnosti pověřené organizace poplatku.

5. Technická a technologická zařízení

5.1. VZT zařízení

Pro zajištění vhodných klimatických poměrů budou profesí VZT instalovány tři VZT jednotky. Mimo to budou instalovány další systémy jako odtahy ze sociálního vybavení (WC, umývárny) a autonomní VRV systémy pro chlazení bez dopadu do profese MaR, tedy buďto budou dodány s vlastní regulací (VRV systémy chlazení) nebo bude jejich chod zajištěn profesí elektroinstalace silnoproud (odvětrání soc. zařízení).

5.1.1 Zařízení č. 1 – větrání sálu

Jedná se o sestavnou VZT jednotku se skladbou :

- Přívodní klapka
- Přívodní filtr
- Rotační rekuperátor
- Směšovací/cirkulační klapka
- Přívodní ventilátor
- Vodní ohříváč se směšovacím uzlem s 3c ventilem a čerpadlem
- Přímý výparník chlazení s regulační sadou (AHU kit)

Odvod :

- Filtr
- Odvodní ventilátor
- (cirkulační klapka)
- (rotační rekuperátor)
- Výstupní klapka

Čerstvý venkovní vzduch bude ve VZT jednotce filtrován, ohříván nebo ochlazován. Pomocí čtyřhranného potrubí bude veden instalační šachtou do prostor sálu, kde bude vzduch distribuován přes standardní anemostaty.

VZT jednotka bude kompletně řízena systémem MaR. Regulace bude probíhat na požadovanou teplotu na výstupu s možnou korekcí na teplotu odtahu (pokud by byly vysoké tepelné zisky ze sálu). Součástí měřených parametrů výstupního vzduchu je také měření koncentrace CO₂ a VOC. To bude využito pro ovládání cirkulační klapky, která bude využívána v režimu rychlého zátoku (ohřívá se pouze cirkulující vnitřní vzduch bez přídatku studeného venkovního) a při obsazenosti sálu je cirkulační klapka řízena podle koncentrace CO₂, případně VOC.

Za přijatelnou mez kvality výstupního vzduchu může být považováno např. tzv. Pettenkoferovo kritérium, které stanovuje hranici koncentrace 1000ppm jako hraniční, při které se člověk ještě cítí komfortně ve vnitřních prostorech. Při vyšší koncentraci může docházet k únavě, nesoustředěnosti apod. Hraniční hodnota koncentrace CO₂ v interiéru je pro ČR stanovena na 1500ppm (vyhl. 20/2012Sb) a tato hodnota je již považována za „vydýchaný“ vzduch. Hranice, která ještě nezpůsobuje člověku vážná zdravotní rizika je 5000 ppm. Nastavení regulace bude takové, aby bylo pokud možno dosaženo koncentrace CO₂ pod 1000ppm. V některých průmyslových oblastech nebo oblastech s lokálními ohřevy tuhými palivy může být ale dosažení tohoto parametru v zimním období obtížné. Tyto situace budou řešeny individuálním nastavením provozního režimu.

Spouštění jednotky bude podle časového plánu – předem zadaného „rozvrhu hodin“. Ruční ovládání je pak možné pomocí obslužného prvku – dotekového ovladače v prostoru pódia. Na ovladači bude možné provést základní obsluhu VZT jednotky, tedy zapnout, vypnout, nastavit požadovanou teplotu, případně nastavit dobu po kterou bude jednotka v provozu.

5.1.2 Zařízení č. 2 – větrání knihovny

Jedná se o sestavnou VZT jednotku se skladbě :

- Přívodní klapka
- Přívodní filtr
- Rotační rekuperátor
- Přívodní ventilátor
- Vodní ohříváč se směšovacím uzlem s 3c ventilem a čerpadlem
- Přímý výparník chlazení s regulační sadou (AHU kit)

Odvod :

- Filtr
- Odvodní ventilátor
- (rotační rekuperátor)
- Výstupní klapka

Čerstvý venkovní vzduch bude ve VZT jednotce filtrován, ohříván nebo ochlazován. Pomocí čtyřhranného potrubí bude veden do větraných prostor, kde bude vzduch distribuován přes standardní anemostaty.

VZT jednotka bude kompletně řízena systémem MaR. Regulace bude probíhat na požadovanou teplotu na výstupu s možnou korekcí na teplotu odtahu.

Spouštění jednotky bude podle nastavitelného časového plánu přizpůsobenému provozní době knihovny. Individuální korekce bude možná pomocí ovladače VZT jednotky. Ten bude umístěn v prostoru za pultem (recepce). Na ovladači bude možné provést základní obsluhu VZT jednotky, tedy zapnout, vypnout, nastavit požadovanou teplotu. Předpokládá se použití spíše pro možnost

mimořádného spuštění nebo zastavení jednotky v mimořádných situacích, jinak bude fungovat plně automaticky podle časového plánu.

5.1.3 Zařízení č. 3 – větrání restaurace

Jedná se o sestavnou VZT jednotku se skladbě :

- Přívodní klapka
- Přívodní filtr
- Deskový (křížový) rekuperátor
- Přívodní ventilátor
- Vodní ohřívač se směšovacím uzlem s 3c ventilem a čerpadlem
- Přímý výparník chlazení s regulační sadou (AHU kit)

Odvod :

- Filtr
- Odvodní ventilátor
- (Deskový (křížový) rekuperátor)
- Výstupní klapka

Čerstvý venkovní vzduch bude ve VZT jednotce filtrován, ohříván nebo ochlazován. Pomocí čtyřhranného potrubí bude veden do prostor restaurace a kuchyně, kde bude vzduch distribuován přes standardní anemostaty.

VZT jednotka bude kompletně řízena systémem MaR. Regulace bude probíhat na požadovanou teplotu na výstupu s možnou korekcí na teplotu odtahu.

Spuštění jednotky bude podle nastavitelného časového plánu přizpůsobenému provozní době knihovny. Individuální korekce bude možná pomocí ovladače VZT jednotky. Ten bude umístěn v prostoru za pultem (recepce). Na ovladači bude možné provést základní obsluhu VZT jednotky, tedy zapnout, vypnout, nastavit požadovanou teplotu. Předpokládá se použití spíše pro možnost mimořádného spuštění nebo zastavení jednotky v mimořádných situacích, jinak bude fungovat plně automaticky podle časového plánu.

5.1.4 Řešení vybraných provozních stavů

Zaplavení

Sonda zaplavení vypíná zařízení plynové kotelny. Při odeznění signálu nebude automaticky obnovena činnost technologického zařízení. Obnovení činnosti bude možné jen po odstranění poruchy a ručním odblokování na řídicím panelu podstanice.

Rotační rekuperátor

Otáčky rotačního rekuperátoru jsou řízeny frekvenčním měničem v rozmezí 0-100%. Čidlo teploty v odtahu za rekuperátorem snižuje jeho otáčky při teplotě +5°C - nebezpečí namrzání.

Deskový výměník

Průtok vzduchu deskovým výměníkem je možné řídit přepouštěcí (zkratovací) klapkou v přívodu. Čidlo teploty v odtahu za deskovým výměníkem bude při dosažení teploty +5°C otevírat přepouštěcí klapku – nebezpečí namrzání. U VZT zařízení, které je určeno pro větrání prostor s velkou vlhkostí (jidelny, regenerace, atd..) bude navíc odtahové potrubí osazeno čidlem vlhkosti.

Protimrazový termostat a čidlo teploty zpátečky ohřívače

Bezpečnostní protimrazový termostat s kapilárou dostatečné délky (1.stupeň protimrazové ochrany), umístěný za ohřívačem, při poklesu teploty pod +5°C vypne VZT jednotku, uzavře klapky v přívodu a odtahu, otevře naplno ventil ohřívače a zajistí chod čerpadla. Po prohřátí ohřívače dojde ke snížení jeho tepelného výkonu, případně uzavření třicestného směšovacího ventilu. Prohřátí ohřívače je snímáno buďto příložným čidlem teploty na potrubí nebo stonkovým čidlem teploty přímo v potrubí topné vody – zpátečka (2.stupeň protimrazové ochrany). Rozhodovací teplota pro vypnutí VZT zařízení je +10°C. Reset protimrazového termostatu musí být možné provést automaticky ze stanice bez nutnosti deblokovat přímo na termostatu.

U VZT zařízení, umístěných ve venkovním prostředí bude v zimním období – venkovní teplota $\leq +5^{\circ}\text{C}$, při vypnutí VZT jednotky čidlo teploty zpátečky řídit ventil tak, aby byla dosažena konstantní teplota na zpátečce od ohřívače $+30^{\circ}\text{C}$. Oběhové čerpadlo zůstane trvale v chodu.

Servopohony klapek - přívod a odtah

Servopohony klapek na přívodním a odtahovém potrubí budou opatřeny bezpečnostní funkcí – pružinou. Tyto servopohony uzavírají VZT potrubí v beznapěťovém stavu pomocí mechanické pružiny. Klapky jsou otevírány dle zvoleného algoritmu společně se spuštěním VZT jednotky a zavírány vždy s vypnutím. Pokud se jedná o vypnutí provozní, je možné nastavit krátký doběh zařízení pro ochlazení komory ohřívače. Pokud ale dojde k havarijnímu odstavení VZT jednotky, klapky uzavírají okamžitě! Tyto klapky je třeba montovat pokud možno co nejbližší vstupu nasávacího (výfukového) potrubí do objektu. V případě elektroohřevu nebo jen chladicího výměníku nemusí být vstupní klapky opatřeny bezpečnostní funkcí – pružinou, ale musí být zajištěno jejich uzavření při aktivním signálu EPS – požár.

Diferenciální manostaty

Osazeny budou na ventilátorech a filtrech. Při rozepnutí diferenciálního manostatu na ventilátoru (přívod nebo odtah) dojde k odstavení VZT jednotky. Pokud je pro VZT jednotku použit elektroohřev, bude přívodní ventilátor vypnut se zpožděním. Při rozepnutí diferenciálního manostatu na filtru bude tento stav signalizován na ovládacím panelu. K odstavení VZT jednotky dojde s časovou prodlevou – dle charakteru prostoru, ze kterého zařízení odsává. Diferenciální manostat motoru ventilátoru nemusí být osazen, pokud je motor na společné hřídeli s lopatkami ventilátoru. V tomto případě postačí signalizace poruchy jen od tepelné ochrany.

Chladicí jednotky

Do systému MaR bude signalizována porucha chladicí jednotky – každý chladicí okruh zvlášť. Systém MaR bude mít možnost odstavovat chladicí jednotku při venkovní teplotě $t = \leq 5^{\circ}\text{C}$, která bude snímána po dobu 24 hodin. Tento režim se netýká chladících zařízení, určených zároveň k částečnému odvlhčování nebo pro technologii. Každá chladicí jednotka bude vybavena pro celoroční provoz. Pokud bude chladicí jednotka řešena jako vodní, budou na potrubí vedeném v exteriéru přiloženy topné samoregulační kabely. Jejich ovládání bude řešit řídicí systém v závislosti na venkovní teplotě. Při teplotě nižší než $+5^{\circ}\text{C}$ budou kabely připnuty k napájení a budou ohřívat potrubí. Nad $+5^{\circ}\text{C}$ budou topné kabely odstaveny.

Čerpadla

Čerpadlo bude chráněno ve shodě s dokumentací, technickým listem a doporučením výrobce.

Požární klapky a signalizace od EPS

Systém MaR snímá stavy požárních klapek. Po zavření požární klapky dojde k vypnutí příslušné VZT jednotky. Bude připraveno souhrnné hlášení o uzavření požárních klapek pro účely systému EPS. Při vypnutí VZT jednotky hlavním vypínačem nebo STOP-tlačítkem, nesmí být uvedena v činnost signalizace do EPS. Při obdržení signálu o vyhlášení požárního poplachu ze systému EPS nebo LDP musí být zajištěno vypnutí provozní VZT. Dle ČSN 73 0875 čl. 4.9.4 musí být ovládání EPS provedeno přímo. Není dovoleno využívat jiné softwarem řízené systémy (např. software systému měření a regulace) pro ovládaná zařízení.

Ovládací prvky pro vypnutí zařízení VZT

Každé VZT zařízení (ventilátor) bude možné vypnout (servisní vypínání) vypínačem umístěným na VZT jednotce nebo v místě přímého dohledu servisního pracovníka. Tento vypínač může přímo vypínat napájení motorů nebo vypínat elektromagnetické spínací prvky v rozvaděči nebo jiným vhodným způsobem zamezit nechtěnému provozu.

Každý rozvaděč MaR bude vybaven bezpečnostním STOP tlačítkem, umístěným na dveřích rozvaděče. V uzavřených uzamčených strojovnách je možné použít STOP tlačítka s aretací. Pokud jsou rozvaděče umístěny v neuzamčených prostorech, bude použito STOP tlačítka pod sklem nebo krycím víkem.

Pro manuální ovládání VZT zařízení bude v uzavřené strojovně umístěn na dveřích rozvaděče ovládací terminál s možností volby provozního režimu 0/AUT/RUČ (vypnout/automatický režim/ruční spuštění). Ovladač ve volně přístupném prostoru (spínání VZT zařízení, přepínání otáček ventilátorů, atd..) bude vždy opatřen klíčem nebo softwarový ovladač opatřen heslem operátora.

Při servisním zásahu na VZT zařízení nejdříve odpovědný pracovník vypne VZT zařízení a poté odstaví bezpečnostně VZT zařízení (motory) vypínačem na VZT jednotce (nebo v přímém dohledu k vypínanému zařízení).

Signalizace a informace o stavu zařízení

Všechna PLC (nebo skupina PLC v jednom rozvaděči) budou vybavena grafickým rozhraním umístěným ve dveřích rozvaděče. Předpokládá se použití plně grafického barevného dotekového displeje. Pro technologické rozvaděče budou s úhlopříčkou min. 10". Na displejích budou zobrazeny všechny provozní, stavové a poruchové informace pro aktuálně zvolené zařízení s možností úpravy parametrů. Na čelním panelu rozvaděče pro technologii a patrovém bude vyvedena hardwarová signálka: bílá – rozvaděč pod napětím. Na rozvaděči technologickém bude navíc signálka červená – souhrnná porucha a černé stiskací tlačítko bez aretace – potvrzení/deblokace poruchy.

Zapojení periferií do PLC

Čidla teplot a tlaků budou vždy zapojena každé na vlastní analogový vstup kontroléru. Není dovoleno využití předřazených selektorů s přepínáním vstupů, sčítačů nebo průměrových jednotek pro zapojení více periferií k jednomu analogovému vstupu. Snímače s odporovým měřicím prvkem budou zapojeny přímo ke vstupu PLC, snímače aktivní s potřebou napájení budou mít napájení jištěno přístrojovou trubičkovou pojistkou.

Diferenciální manostaty – každý připojen na vlastní digitální vstup kontroléru

Protimrazový termostat – vlastní digitální vstup kontroléru převedený přes relé, přímo odstavující ventilátory. U VZT jednotek s velkou plochou vodního ohříváče bude osazeno více protimrazových termostatů se 6m kapilárou, aby dostatečně pokryly celý prostor, přes který proudí přívodní vzduch. Zapojení těchto protimrazových termostatů bude do série.

Protipožární klapky – zapojeny přes relé (vazební členy) - jeden kontakt do PLC, druhý pro hlášení do EPS.

Servopohony s ovládáním 0-10V a napájením 24V – výstup napájení chráněn přístrojovou trubičkovou pojistkou (pojistková svorka, pojistkový modul do řadové svorky apod.), ovládání 0-10V připojeno přímo z analogového výstupu PLC. Vazební člen pro manuální ovládání se neuvažuje, manuální ovládání je možné z grafického displeje

Servopohony s ovládáním ON/OFF nebo 3bod - výstup napájení chráněn přístrojovou trubičkovou pojistkou (pojistková svorka, pojistkový modul do řadové svorky apod.), ovládací napětí přes kontakty relé Vazební člen pro manuální ovládání se neuvažuje, manuální ovládání je možné z grafického displeje

5.1.5 VZT zařízení s rotačním rekuperátorem – obecný popis regulační sekvence

Regulace teploty na základě měření teploty v prostoru nebo v odtahovém potrubí ovládáním otáček rekuperačního výměníku, ventilu topení a ventilu chlazení, s omezením maximální a minimální teploty výstupního vzduchu.

Venkovní teplota <5°C

Oběhové čerpadlo topení je trvale spuštěno bez ohledu na polohu otevření ventilu i při vypnutém VZT zařízení.

Teplota měřená čidlem na zpětné vodě z ohříváče je regulována na teplotu nastavenou softwarem (nominálně hodnota 15°C nebo dle ekvitemní křivky). Regulace teploty je činná i při vypnutém VZT zařízení. Žádaná minimální teplota výstupního vzduchu je při startu VZT zařízení automaticky navýšena na hodnotu nastavenou softwarem (nominálně hodnota 30°C). Její hodnota je snižována na provozní hodnotu postupně během 5 až 10 minut po startu VZT. Hodnota omezení výstupního vzduchu je min = 17°C a max = 42°C. Hodnota žádané teploty na výstupu je nastavitelná uživatelem nebo z BMS.

Regulace teploty topení výstupního vzduchu

Regulátorem je ovládána rychlost otáčení rotačního rekuperačního výměníku. Při poklesu teploty výstupního vzduchu dojde postupně k zvyšování otáček až do maxima a poté je otevírán ventil topení. Při vzestupu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavírán ventil topení a potom snižovány otáčky rotačního rekuperačního výměníku.

Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu.

Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba,

Venkovní teplota >10°C

Oběhové čerpadlo topení je spuštěno na základě povelu pro otevření ventilu topení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu. Jinak je čerpadlo vypnuto. Regulace teploty zpětné vody z ohřivače se neuplatňuje. Hodnota omezení výstupního vzduchu je $\min = 18^{\circ}\text{C}$ a $\max = 42^{\circ}\text{C}$. Venkovní teplota $>23^{\circ}\text{C}$

Hodnotu teploty venkovního vzduchu pro zapnutí režimu chlazení může obsluha, nebo údržba zvolit pomocí parametru.

Oběhové čerpadlo nebo povel pro zapnutí chl. agregátu je spuštěn na základě povelu pro otevření ventilu chlazení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu.

Hodnota žádané teploty pro chlazení je nastavena uživatelem nebo údržbou. Hodnota omezení výstupního vzduchu pro chlazení je volitelná uživatelem nebo údržbou a je nominálně nastavena na 17°C .

Regulace teploty chlazení výstupního vzduchu

Pokud je teplota odtahovaného vzduchu menší než teplota venkovní jsou regulátorem ovládány otáčky

rekuperačního výměníku. Při vzestupu teploty výstupního vzduchu budou postupně zvyšovány otáčky až do maxima a poté je otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil chlazení a potom snižovány otáčky rekuperátoru.

Pokud je teplota odtahovaného vzduchu vyšší než teplota venkovní je regulátorem ovládána pouze poloha směš.ventilu chlazení. Není využíváno rekuperace.

Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba.

Režim rychlý zátop

Požadavek na rychlý zátop je zadán obsluhou pomocí časových programů. V tomto režimu je zařízení spuštěno s otevřenou cirkulační klapkou a uzavřenou vstupní a odtahovou klapkou. Systém reguluje teplotu výstupního vzduchu s vazbou na prostorovou teplotu pouze polohou otevření směšovacího ventilu topení. Výstupní vzduch je teplotně omezen stejným způsobem jako při běžné regulaci. Ukončení tohoto režimu je zadáno opět časovým programem. Použití režimu se předpokládá např. před běžným startem zařízení po noční odstávce, nebo před plánovaným využitím prostoru (tělocvična, jídelna), pokud je jeho měřená prostorová teplota výrazně nižší než požadovaná. Režim s plnou cirkulací vnitřního vzduchu není určen pro trvalý provoz.

Režim temperování

Tento režim je aktivován, pokud je venkovní teplota $<18^{\circ}\text{C}$ a zařízení je v režimu vypnutí časovým programem. Teplota pro temperování větraného prostoru je zadána parametrem. Při poklesu prostorové teploty pod tuto hodnotu o 2°C je zařízení spuštěno v režimu cirkulace. Do prostoru je vháněn vzduch ohříváný vodním ohřevem na hodnotu maximální teploty (tj. 40°C) do té doby než dojde k dosažení žádané hodnoty teploty v prostoru. Režim temperování je možné blokovat. Použití režimu se předpokládá při odstávkách dlouhodobého charakteru, kdy není VZT zařízení běžně v provozu, nebo pokud není vybraná část budovy dočasně využívána. Režim s plnou cirkulací vnitřního vzduchu není určen pro trvalý provoz.

Poruchové stavy kritické a reakce zařízení na tyto stavy

V případě níže specifikovaných poruch se zařízení odstaví z provozu, stav je signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací. Pro další provoz zařízení je nutné provést deblokaci

Mrazová ochrana na straně vzduchu

Při rozepnutí kontaktu mrazové ochrany dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k sepnutí kontaktu protimrazové ochrany. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována temperace zpětné vody z ohřivače. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

Mrazová ochrana na straně vody

Při poklesu hodnoty teploty vody pod hodnotu 5°C dojde okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Poruchový stav bude signalizován na terminálu. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k vzestupu měřené teploty na zpátečce z ohřivače nad 20°C. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohřivače. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

PPK nebo EPS

Pokud bude budova vybavena požární signalizací, musí být vždy při rozepnutí kontaktu této signalizace odstaveno zařízení z provozu. Tento stav bude signalizován na terminálu a zařízení bude blokováno až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

Porucha ventilátorů

Pokud nedojde k sepnutí kontaktů snímačů tl. difference ventilátorů do uplynutí 1 minuty po startu zařízení, nebo pokud dojde k rozepnutí kontaktu snímač během provozu zařízení, je blokováno a odstaveno do doby kdy dojde k odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby(deblokaci). Stejný postup bude i v případě kdy bude porucha signalizována rozepnutím tepelné (nadproudové) ochrany motoru, nebo pokud nesezne hlášení o chodu stykače motoru. Bude-li motor vybaven termistorem nebo termokontaktem, musí být tento prvek zapojen do ovládacího obvodu jako přímo působící, bez dodatečného vyhodnocení softwarem. Výjimku tvoří zapojení tepelné ochrany přímo do určených svorek frekvenčního měniče vybaveného funkcí pro vyhodnocení poruchy motoru.

Poruchové stavy nekritické a reakce zařízení na tyto stavy

V případě níže specifikovaných poruch zůstává zařízení v provozu, stav je pouze signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací.

Porucha zanesení filtrů

Při rozepnutí kontaktu snímače dif. tlaku snímaného na filtrech po dobu 60 sec. dojde k signalizaci tohoto poruchového stavu na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

Porucha čerpadel

Při poruše čerpadla je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

Porucha chlazení

Při poruše chlazení je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

Porucha rekuperačního výměníku

Při poruše rekuperačního výměníku (hlášení odvozeno ze svorek fr. měniče) je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

Protočení čerpadel

Proti přischnutí oběžného kola čerpadla a proti tvorbě usazenin musí být systém vybaven automatickým protočením čerpadel spolu s otevřením směšovacích ventilů. Tento režim je možné blokovat pro případ vypuštění topného nebo chladicího okruhu.

5.1.6 VZT zařízení s deskovým rekuperátorem - obecný popis regulační sekvence

Regulace teploty na základě měření teploty v prostoru nebo v odtahovém potrubí ovládáním ventilu topení a ventilu chlazení přes deskový rekuperační výměník tepla, s omezením maximální a minimální teploty výstupního vzduchu.

Venkovní teplota <5°C

Oběhové čerpadlo topení je trvale spuštěno bez ohledu na polohu otevření ventilu i při vypnutém VZT zařízení. Teplota měřená čidlem na zpětné vodě z ohřivače je regulována na teplotu nastavenou softwarem (nominálně hodnota 15°C nebo dle ekvitemní křivky). Regulace teploty je činná i při vypnutém VZT zařízení.

Žádaná minimální teplota výstupního vzduchu je při startu VZT zařízení automaticky navýšena na hodnotu nastavenou softwarem (nominálně hodnota 30°C). Její hodnota je snižována na provozní hodnotu postupně během 5 až 10 minut po startu VZT. Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C. Hodnota žádané teploty pro topení je nastavena uživatelem nebo údržbou.

Regulace teploty topení výstupního vzduchu

Klapka ochozu rekuperátoru je trvale nastavena do polohy 100% rekuperace. Teplota výstupního vzduchu je regulována polohou ventilu směšování topné vody. Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba.

Venkovní teplota >10°C

Oběhové čerpadlo topení je spuštěno na základě povelu pro otevření ventilu topení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu. Jinak je čerpadlo vypnuto. Regulace teploty zpětné vody z ohříváče se neuplatňuje. Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C. Regulace teploty výstupního vzduchu stejná jako při Te<5°C.

Venkovní teplota >23°C

Hodnotu teploty venkovního vzduchu pro zapnutí režimu chlazení může obsluha, nebo údržba zvolit pomocí parametru. Oběhové čerpadlo nebo povel pro zapnutí chl. agregátu je spuštěn na základě povelu pro otevření ventilu chlazení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu. Hodnota žádané teploty pro chlazení je nastavena uživatelem nebo údržbou. Hodnota omezení výstupního vzduchu pro chlazení je volitelná uživatelem nebo údržbou a je nominálně nastavena na 17°C.

Regulace teploty chlazení výstupního vzduchu

Pokud je teplota odtahovaného vzduchu menší než teplota venkovní je regulátorem uzavřena klapka ochozu rekuperačního výměníku do polohy 100% rekuperace. Při vzestupu teploty výstupního vzduchu bude postupně otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty nad požadovanou hodnotu je ventil chlazení uzavírán. Pokud je teplota odtahovaného vzduchu větší než teplota venkovní je regulátorem postupně otvírána klapka ochozu rekuperačního výměníku do polohy 0% rekuperace a poté je otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty pod požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil chlazení a potom uzavírána klapka ochozu rekuperátoru do polohy 100% rekuperace.

Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba stejným způsobem jako pro režim topení.

Ostatní body jsou stejné jako u VZT jednotky s rotačním rekuperátorem.

5.1.7 VRV systém chlazení

Pro chlazení vybraných prostor bude profesí VZT dodán VRV systém s kombinací venkovních a vnitřních jednotek. Tento systém bude pracovat plně autonomně s vlastními ovladači klimatizace. Pro možnost nadřazeného dohledu, monitoringu a eventuálně nadřazených zásahů do parametrů bude k VRV systémům dodána komunikační brána. Ta bude disponovat rozhraním pro připojení k nadřazenému systému – rozhraní Modbus TCP, případně Bacnet IP. Skrze rozhraní bude možné přistupovat ke všem chladicím systémům v budově.

5.2. Zařízení pro vytápění

Jako zdroj tepla je navržena kaskáda třech kondenzačních plynových kotlů se jmenovitým výkonem 75kW každého z nich. Ve smyslu ČSN 070703 se jedná o plynovou kotelnu III. kategorie.

Větrání kotelny je přirozené pomocí větrací mřížky ve stěně. Přívod vzduchu pro kotle je řešen samostatným potrubím.

Plynová kotelna III. kategorie má předepsanou povinnost instalace detekčního systému úniku plynného paliva a indikaci dalších mezních stavů souvisejících s provozem plynové kotelny a zabezpečení otopných soustav. Jednotlivé povinnosti jsou vyjmenovány např. v normách ČSN 070703, ČSN EN 12170, ČSN EN 12171, ČSN 06 0310 a ČSN 06 0830 a jedná se zejména o tyto mezní stavy:

- Snímání poruchy kotle
- Snímání poruchy čerpadel

- Snímání aktuálního tlaku v systému vytápění, detekce minima a maxima
- Snímání zaplavení prostoru
- Snímání přehřátí prostoru kotelny (ta > 45°C dle ČSN 070703)
- Snímání přehřátí topné vody
- Detekce úniku plynu v koncentraci 10% LEL (DMV) – 1.stupeň
- Detekce úniku plynu v koncentraci 20% LEL (DMV) – 2.stupeň
- Detekce koncentrace oxidu uhelnatého nejvýše přípustná podle hygienických předpisů
- Uzavírání bezpečnostní armatury plynu na přívodu od 20% DMV plynného paliva
- Bezpečnostní vypnutí, kterým se v případě nutnosti přeruší přívod elektrické energie do automatiky hořáku

Mezní indikované parametry kotelny, tj. zařízení zapojená do bezpečnostní smyčky jsou poruchami nevratnými, tj. s blokací automatického znovu uvedení do normálního stavu. Opětovné uvedení do provozu se provede až vědomým zásahem obsluhy (ČSN 06 0310 Z2 čl. 6.6.5). Při poruchových stavech nesouvisejících s únikem plynu stiskne obsluha tlačítko resetu na rozvaděči. Při výskytu poruchy I.stupně úniku plynu je aktivována poruchová signalizace. V případě, že dojde ke snížení koncentrace, pomine i poruchové hlášení. Při II. stupni úniku plynu je již signalizace poruchy nevratná a obsluha musí po zjištění eventuální příčiny poruchy nebo jejím odstranění ručně deblokovat detektor tlačítkem na jeho krabici společně s tlačítkem na rozvaděči MaR (nemusí současně, stačí jeden po druhém).

Detekce úniku plynu realizovaná dle tohoto projektu bude provedena jako dvoustupňová, kdy 1. stupeň detekuje koncentraci 10% LEL, druhý stupeň 20% LEL. Detektor úniku plynu bude instalován nad sestavou kotlů a jeho připojovací plynovými armaturami, tedy v místě pravděpodobného úniku plynu a tvoření plynové kapsy pod stropem. Strop je hladký, bez vznikajících kapes.

Při prvním stupni bude spuštěna optická a akustická signalizace v podobě kombinované sirény s majákem.

Při druhém stupni úniku pokračuje optická a zvuková signalizace a dochází k automatickému uzavření bezpečnostního uzávěru plynu a rozpojení bezpečnostní smyčky rozvaděče, která provede přerušení napájení do automatiky hořáku. Podle druhu dodaného kotle se přerušení bude realizovat buď přerušením napájení nebo signálem do řídicí jednotky kotlů.

Uzavírací plynová armatura se nachází na odbočce plynové přípojky a bude realizována bezpečnostní armaturou plynu s elektro pohonem se samočinným uzávěrem (bez napětí uzavřeno). Ovládací napětí 230V.

Zaplavení prostoru kotelny je snímáno plováчковým hladinovým spínačem. Při zaplavení prostoru je malý plováček na dřívku detektoru nadzvednut čímž dojde k sepnutí magnetického jazýčkového relé uvnitř detektoru. Jeho kontakty rozpojují hlídací smyčku.

Přehřátí prostoru kotelny je snímáno prostorovým snímačem teploty se softwarově nastavenou mezí na +40°C (mezní indikovaná hodnota dle ČSN 06 0310 Z2).

Tlakové poměry jsou vyhodnocovány na základě hodnoty měřené analogovým snímačem tlaku. Podle nastavených mezí je dále ovládán solenoidový ventil dopouštění do systému. Dopouštění bude mít nastaven časovač, kdy po překročení nastavené doby dopouštění (a pokud systém nedosáhne provozního tlaku) bude vyhlášena porucha dopouštění a ventil přívodu studené vody uzavřen.

Porucha čerpadel je odvozena od signálu o chodu. Ten bude generován zapojením kontaktů jističího a spínacího zařízení v rozvaděči. Při požadavku na chod čerpadla bude řídicí systém očekávat zpětnou informaci o sepnutí napájení pro čerpadlo. Pokud ji neobdrží, bude vyhlášena porucha spuštění čerpadla.

provádění stavby nebo její změny vykonávat pouze fyzické osoby, které získaly oprávnění k jejich výkonu podle zvláštního právního předpisu, tedy osoby autorizované.

Dle zákona č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů, § 12 odst. 6 + § 18 písm. h) + § 19 písm. d), je autorizovaná osoba oprávněna pouze v rozsahu oboru, popřípadě specializace, pro kterou jí byla udělena autorizace; odborné vedení realizace v souladu s touto dokumentací tak musí být zabezpečeno osobou, autorizovanou v oboru technika prostředí staveb, specializace elektrotechnická zařízení.¹¹

Dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů, § 153 odst. 1, je stavbyvedoucí povinen řídit provádění stavby v souladu s ověřenou projektovou dokumentací, zajistit dodržování povinností k ochraně života, zdraví, životního prostředí a bezpečnosti práce, zajistit řádné uspořádání staveniště a dodržení obecných požadavků na výstavbu, popřípadě jiných technických předpisů a technických norem.

S ohledem na rozsah a závažnost funkce stavbyvedoucího a s ní spojených povinností a odpovědností se proto předpokládá téměř stálá přítomnost této osoby na staveništi v průběhu provádění stavby.¹²

Dle zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, § 6c odst. 1 písm. b), mohou organizace a fyzické osoby provádět montáže, opravy, revize a zkoušky vyhrazených technických zařízení jen pokud jsou odborně způsobilé a jsou držiteli platného oprávnění.

Dle zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, § 6c odst. 1 písm. a), zajistí organizace a podnikající fyzické osoby při uvádění do provozu a při provozování vyhrazených technických zařízení bezpečnostní opatření a provedení prohlídek, revizí a zkoušek ve stanovených případech.

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, § 4 odst. 1, může být pevná instalace uvedena do provozu, pouze je-li provedena tak, aby za předpokladu, že je řádně instalována, udržována a používána pro účely, pro které je určena, splňovala požadavky uvedeného nařízení.

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.1.1, musí být instalace a zařízení vyrobeny, před uvedením do provozu odborně prověřeny, vyzkoušeny a provozovány tak, aby se nemohly stát zdrojem požáru nebo výbuchu.

Dle zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů, § 11 odst. 1, mohou na technických zařízeních, která představují zvýšenou míru ohrožení života a zdraví zaměstnanců, pokud jde o jejich obsluhu, montáž, údržbu, kontrolu nebo opravy, práce a činnosti samostatně vykonávat a samostatně je obsluhovat jen zvlášť odborně způsobilí zaměstnanci.

Dle vyhlášky č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů, § 194 odst. 1 musí být elektrická zařízení před uvedením do provozu odborně prověřena a vyzkoušena.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.2 musí být každé elektrické zařízení před tím, než je uvedeno do provozu, i po každé důležitější změně nebo rozšíření, prohlédnuto a přezkoušeno, aby se prověřila jeho správná funkce v souladu s požadavky norem.

Dle ČSN 33 2000-6 ed. 2, čl. 6.4.1.1 musí být každá instalace, pokud je to prakticky možné, během své výstavby a/nebo po dokončení před tím, než je uvedena do provozu, revidována.

Dle ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 7.5 + čl. 7.6 musí před uvedením elektrické instalace nebo její části do provozu (před předáním instalace nebo její části do užívání) osoba, která elektrickou instalaci zhotovila, nebo jí zmocněná osoba, provést poučení laiků o správném a bezpečném užívání elektrické instalace. Seznámení se správným a bezpečným užíváním elektrické instalace může provádět pouze osoba s příslušnou odbornou elektrotechnickou kvalifikací. Seznámení má být

¹¹ Stejně jako požadavek na obor autorizace platí i v případě jiných vyhrazených technických zařízení, viz Stanovisko k problematice odborného vedení staveb plynových zařízení ze dne 26. 9. 2011 [online]. In: webové stránky ČKAIT. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR [cit. 18.03.2020]. Dostupné z:

http://www.ckait.cz/sites/default/files/Stavovisko_MMR_k_problematice_odborneho_vedeni_staveb_plynoveho_zarizeni.pdf

¹² Srov. Rozsudek Nejvyššího správního soudu ze dne 15. 5. 2009, sp. zn. 5 Afs 97/2008. Nejvyšší správní soud [online]. s. 8. [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: http://www.nssoud.cz/files/SOUDNI_VYKON/2008/0097_5Afs_0800061A_prevedeno.pdf

provedeno prokazatelnou formou s uvedením obsahu seznámení, datem a stvrzeným podpisem účastníků.

Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na zařízení platí základní ustanovení v této dokumentaci jmenovaných předpisů, z technických norem pak zejména požadavky ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 2, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2 a dalších.

6.1. Seznam dokladů, vyžadovaných pro uvedení stavby do užívání

- prohlášení o vlastnostech stavebních výrobků, uvedených nebo dodaných na trh (srov. článek 4 odst. 1 Nařízení EU č. 305/2011);
prohlášení o vlastnostech musí být v českém jazyce (srov. § 13c zákona č. 22/1997 Sb.)
- EU prohlášení o shodě výrobků dodaných na trh, případně do provozu (srov. § 6 odst. 2 zákona č. 90/2016 Sb.)
- ES prohlášení o shodě stanovených výrobků uvedených na trh, případně do provozu (srov. § 13 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb.)
- technická dokumentace výrobků, uvedených nebo dodaných na trh (srov. § 4 nařízení vlády č. 163/2002 Sb.)
- technická dokumentace elektrických zařízení, uvedených na trh (což se mj. týká nově dodaných, či jakýchkoli stávajících upravovaných rozváděčů) (srov. § 4 odst. 1 nařízení vlády č. 118/2016 Sb.)
- u rozváděčů doklad o ověření, že nebudou překročeny meze oteplení (srov. ČSN EN 61439-1 ed. 2, čl. 10.10.1)
- technická dokumentace strojních zařízení, uvedených nebo dodaných na trh (srov. Přílohu č. 7 nařízení vlády č. 176/2008 Sb.)
- průvodní dokumentace výrobců, provozní dokumentace strojů, technických zařízení a přístrojů (srov. § 4 nařízení vlády č. 378/2001 Sb.)
- dokumentaci skutečného provedení stavby a jejího zařízení (srov. § 154 odst. 2 zákona č. 183/2006 Sb.)
- schémata a dokumenty s požadovanými údaji (srov. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. 514.5.1 + POZNÁMKA)
- aktuální dokumentace elektrického zařízení a záznamy o jeho stavu (srov. ČSN EN 50110-1 ed. 3, čl. 4.7)
- protokol o určení vnějších vlivů (srov. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. NA 512.2.5)
- doklady o odborném prověření a vyzkoušení elektrických zařízení, uváděných do provozu (srov. § 194 odst. 1 vyhlášky č. 48/1982 Sb.)
- záznamy o kontrolách, zkouškách a měření elektrických zařízení, uváděných do provozu (srov. ČSN EN 50110-1 ed. 3, čl. 5.3.2)
- dokumentace umožňující stavbu, provoz, údržbu a revize zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí zařízení a další rozšiřování zařízení (srov. ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 132.13 + POZNÁMKA)
- technická dokumentace pro údržbu, která musí být dodávána před uvedením do provozu (srov. požadovaný rozsah dokumentace dle ČSN EN 13460, čl. 1 + čl. 4 + čl. 5)
- veškeré vyžadované podklady k provádění revizí (srov. ČSN 33 1500, čl. 4)
- písemné prohlášení vedoucího montáže, jako osoby odpovědné za montáž elektrické instalace (srov. ČSN 33 2000-6 ed. 2 Změna Z2, Příloha E)
- písemné prohlášení projektanta, odpovědného za dokumentaci skutečného provedení (srov. ČSN 33 2000-6 ed. 2 Změna Z2, Příloha E)¹³

¹³ Dle TNI 33 2000-6, čl. 6.3.15 má být projektant dokumentace skutečného provedení elektrické instalace (zařízení) autorizovaná osoba, která současně také vykonávala i autorský dozor. Není-li projektantem dokumentace skutečného provedení elektrické instalace (zařízení)

- průvodní dokumentace obsahující poučení o správném a bezpečném užívání elektrické instalace (srov. ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 5)
- doklady o prokazatelném seznámení se správným a bezpečným užíváním elektrické instalace (srov. ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 7.5 + čl. 7.6)
- veškeré výše uvedené informace musí být poskytnuty v českém jazyce (srov. § 3 odst. 1 písm. a) zákona č. 102/2001 Sb. a § 11 odst. 1 zákona č. 634/1992 Sb.)
- ostatní dokumenty, vyžádané stavebním úřadem, či dalšími orgány veřejné správy

6.2. Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce, související předpisy

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním souvisejících předpisů a norem. Během elektroinstalačních prací a při následném uvádění do provozu, provozu, obsluhy a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh
- zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh
- nařízení vlády č. 120/2016 Sb., o posuzování shody měřidel při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
- nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

vykonáván autorský dozor, pak dle citovaného ustanovení přebírá v rámci výchozí revize odpovědnost za dodržení ustanovení technických norem investor, popř. jím pověřená osoba.

- nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 82/2011 Sb., o měření elektřiny a o způsobu stanovení náhrady škody při neoprávněném odběru, neoprávněné dodávce, neoprávněném přenosu nebo neoprávněné distribuci elektřiny, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti
- vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů
- předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zhotovitele a provozovatele

6.3. Zásady ochrany životního prostředí

Elektroinstalace jsou navrženy tak, aby neohrožovaly životní prostředí. Během elektroinstalačních prací a při následném provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích (chemický zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

6.4. Požadavky na profese

6.4.1. Elektroinstalace silnoproud

- Napájení rozvaděčů MaR včetně ekvipotenciálního pospojování proti blesku, napájecí přívody zajištěny proti přepětí SPD typu 1 a 2.
- Hlavní a doplňující pospojování objektu dle požadavků příslušných ČSN, zejména ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a norem souvisejících. Místní doplňující pospojování a to zejména ve strojovnách VZT a kotelně zajistí profese MaR

6.4.2. Elektroinstalace slaboproud

- Dotažení signálu o vyhlášení požárního poplachu ze systému EPS do každého rozvaděče MaR – jako bezpotenciálový signál pro 24V DC – kontakt trvale sepnutý, který při vyhlášení požáru rozepne

6.4.3. Vzduchotechnika

- Dodávka a osazení požárních klapků se signalizačním kontaktem polohy
- Dodávka EC motorů do VZT jednotek (nebo frekvenčních měničů) a součinnost při jejich nastavení a uvedení do provozu a nastavení požadovaných hodnot výkonu podle zaregulování.
- Souhlas s umístěním a upevněním vybraných prvků MaR (snímače, servisní vypínače) na konstrukci VZT jednotky.

- Dodání podkladů nezbytných pro správný návrh dílenské dokumentace – podklady od dodávaných zařízení jako např. VZT jednotky, požární klapky, regulační set přímého výparníku, komunikační brána VRV systému aj.
- Součinnosti při uvádění do provozu a nastavení pracovních bodů VZT jednotek, zaregulování průtoků a definice požadavků na nastavení regulátorů průtoků

6.4.4. Vytápění

- Dodávka servopohonů pro regulační armatury – napájení 24V AC, ovládání 0-10V
- Dodávku termických pohonů pro regulaci přívodu do bytů – pro ohřev s napájením 230V AC a ovládáním ON/OFF nebo PWM. Doporučuje se provedení NO, tedy v případě výpadku napájení automaticky otevřou.
- Instalace návarků pro snímač teploty a odběrové místo tlaku
- Dodávka solenoidového ventilu pro dopouštění do systému s ovládací cívkou 230V AC on/off.
- Dodání podkladů nezbytných pro správný návrh dílenské dokumentace – podklady od dodávaných zařízení jako např. čerpadla, servopohony, akumulční zásobník TV aj.
- Součinnost při uvádění do provozu

6.4.5. Stavba

- Zhotovení prostupů pro kabelové trasy (s výjimkou malých vrtaných prostupů do velikosti 40mm)
- Drobné stavební, zejména začišťovací práce – zapravení omítek po drážkách apod.
- Zhotovení revizních otvorů pro přístup k požárním klapkám a servopohonům, pokud jsou nad nerozebíratelnými podhledy
- Zařízení staveniště a jeho poskytnutí pro montážní práce