

VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA, STŘEDNÍ ŠKOLA,
CENTRUM ODBORNÉ PŘÍPRAVY



ABSOLVENTSKÁ PRÁCE

Projektová dokumentace inteligentní
budovy – restaurace

Sezimovo Ústí, 2016

Autor: Daniel Hron



ZADÁNÍ ABSOLVENTSKÉ PRÁCE

Student: **Daniel Hron**
Obor studia: 26-41-N/01 Elektrotechnika – mechatronické systémy
Název práce: **Projektová dokumentace inteligentní budovy – restaurace**
Anglický název práce: **Project documentation smart building – restaurant**

Zásady pro vypracování:

1. Vytvořte návrh inteligentní budovy – restaurace a popište ji v Technické zprávě v souladu s platnou legislativou.
2. Vypracujte Technickou obchodní specifikaci a Protokol o prostředí.
3. Vypracujte liniové schéma zapojení inteligentní budovy – restaurace.
4. Parametrizujte řídicí program inteligentní ústředny dle požadavků technologie budovy.
5. Absolventskou práci vypracujte problémově ve struktuře odpovídající vědecké práci.

Doporučená literatura:

- [1] MARTINÁSKOVÁ, MARIE A ŠMEJKAL, LADISLAV. *Řízení programovatelnými automaty*. Vyd. 2. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. 160 s. ISBN 80-01-02925-5.

Vedoucí práce: Ing. Václav Šedivý, VOŠ, SŠ, COP, Sezimovo Ústí
Odborný konzultant práce: Ing. Miroslav Krátoška, Microcomp Plus
Oponent práce: Ing. Antonín Juránek, VOŠ, SŠ, COP, Sezimovo Ústí

Datum zadání absolventské práce: **1. 9. 2015**

Datum odevzdání absolventské práce: **6. 5. 2016**


.....
Ing. Václav Šedivý
(vedoucí práce)




.....
Ing. František Kamlach
(ředitel školy)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou absolventskou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu.

V Sezimově Ústí dne 6.5.2016



podpis

Poděkování

Děkuji především vedoucímu absolventské práce Ing. Václavu Šedivému za jeho důkladné vedení, užitečné rady a čas, který mé práci věnoval, dále děkuji Ing. Miroslavu Krátoškovi a Tomáši Šikýřovi, DiS. za velmi cenné rady, které mi v průběhu tvorby mé absolventské práce poskytovali. Dík patří také Ing. Martinu Kamenickému za jeho pomoc při tvorbě dokumentace, Milanu Kubátovi a Matěji Holubovi za postupné procházení a vysvětlování všech postupů při stavebních úpravách a Mgr. Ludmile Vandové a Ing. Vladimíru Chalupovi za jazykovou korekturu. V neposlední řadě věnuji díky své rodině za podporu při studiu.

Anotace

Tato absolventská práce se zabývá tvorbou projektové dokumentace inteligentní elektroinstalace rekonstruované budovy restaurace, umístěné u zámku v Ratměřicích. Nejprve je v této práci stručně pojednáno o inteligentních budovách. Poté je konkrétně popsán a specifikován rekonstruovaný objekt restaurace. Práce také obsahuje technickou zprávu, která popisuje konkrétní technické řešení elektroinstalace. Nedílnou součástí je technicko-obchodní specifikace (výkaz výměr) včetně protokolu o prostředí. Poslední kapitoly popisují liniové elektroschéma zapojení a část parametrizovaného řídicího programu.

Klíčová slova: projektové dokumentace, rekonstrukce budovy, zámek Ratměřice, inteligentní budova, technická zpráva, technicko-obchodní specifikace, protokol o prostředí, liniové schéma zapojení, parametrizovaný řídicí program, elektroinstalace, zabezpečení, vytápění, osvětlení.

Annotation

This graduation thesis deals with the development of the project documentation of intelligent electrical installation of renovated building restaurant, located at the castle in Ratměřice. First, in this work is briefly discussed about intelligent buildings. Then it is concretely described and specified the object of this reconstructed restaurant. The work also includes the technical report, which describes the specific technical solutions of the electrical installation. The integral part is the Technical and commercial specifications (bill of quantities), including the Protocol on the environment. The conclusion of this work is the wiring diagram and part of parameterised control program.

Key words: Creation of project documentation, renovated buildings, castle in Ratměřice, intelligent buildings, technical report, Technical and commercial specifications, Protocol on the environment, diagram Line, parameterised control program, electrical installation, security, heating, lighting.

Obsah

Seznam obrázků	ix
Seznam tabulek	xi
1 Úvod	1
2 Návrh inteligentní budovy	3
2.1 Návrh inteligentní budovy	3
2.2 Technická zpráva	4
3 TOS a protokol o prostředí	23
3.1 Technicko-obchodní specifikace	23
3.2 Protokol o prostředí	24
4 Liniové schéma zapojení	27
5 Parametrizovaný řídicí program	29
5.1 Funkce solárního ohřevu vody	30
5.2 Vysvětlení kódu řídicího programu	32
6 Závěr	37
Literatura	39
A Obsah přiloženého CD	I
B Použitý software	III
C Časový plán absolventské práce	V
D Souhlas architekta rekonstrukce	VII

E	Technicko – obchodní specifikace	IX
F	Výpočet osvětlení kanceláře	XVII
G	Dispoziční schéma	XXVII

Seznam obrázků

1.1	Budova restaurace v Ratměřicích	2
2.1	Tecomat FOXTROT – převzat z (http://www.bvv.cz)	3
2.2	Rozvodné skříně na stěně objektu	6
2.3	Rekuperační jednotka Duplex 7100 Basic	14
2.4	Vizualizace společných prostor restaurace	19
2.5	Prozatimní stav zázemí kuchyně	20
4.1	Liniové schéma rozvaděčů	28
5.1	Řídicí webová stránka	29
5.2	Přehled hodnot na webu	30
5.3	Nákres funkce solárního ohřevu vody a přitápění	31
5.4	Graf změn teplot v Sunsave	32
C.1	Časový plán	V
D.1	Souhlas architekta projektu	VII
F.1	Výpočet osvětlení kanceláře 1	XVIII
F.2	Výpočet osvětlení kanceláře 2	XIX
F.3	Výpočet osvětlení kanceláře 3	XX
F.4	Výpočet osvětlení kanceláře 4	XXI
F.5	Výpočet osvětlení kanceláře 5	XXII
F.6	Výpočet osvětlení kanceláře 6	XXIII
F.7	Výpočet osvětlení kanceláře 7	XXIV
F.8	Výpočet osvětlení kanceláře 8	XXV

Seznam tabulek

2.1	Energetická bilance	6
2.2	Rozvaděče – přívod, 1.NP, venkovní prostory	15
2.3	Rozvaděče – 2.NP	16
E.1	Výkaz výměr 1	IX
E.2	Výkaz výměr 2	X
E.3	Výkaz výměr 3	XI
E.4	Výkaz výměr 4	XII
E.5	Výkaz výměr 5	XIII
E.6	Výkaz výměr 6	XIV
E.7	Výkaz výměr 7	XV
E.8	Výkaz výměr 8	XVI

Kapitola 1

Úvod

Chcete-li jednoduchou a levnou elektroinstalaci na malý, nebo středně velký dům, klasická elektroinstalace je pro vás ideální. Pro větší budovy, ve kterých je požadována univerzálnost řešení, možnost ovládání z centrálních míst, nebo kde je kladen důraz na úsporu energií, je třeba zvolit elektroinstalaci inteligentní. Domy a budovy, pro které je zvolena inteligentní elektroinstalace se nazývají **inteligentní budovy**. Inteligentní budovy představují technickou budoucnost, pokud chcete mít pod kontrolou nejen zabezpečení, ale i řízení a údržbu svého domu, firmy, nebo obchodu. Za inteligentní budovu v tomto smyslu se považuje taková budova, v níž jsou jednotlivé inteligentní prvky či systémy integrovány a řízeny prostřednictvím řídicích systémů pracujících v reálném čase. V technické literatuře se také čtenář může setkat s výrazy „digitální domácnost“, „digitální dům“, respektive „chytrý dům“.



Projektová dokumentace je sepsána pro renovovanou budovu restaurace v areálu zámku v Ratměřicích. V zámku a restauraci probíhá od roku 2014 rekonstrukce ze zastaralé a základní elektroinstalace, na moderní elektroinstalaci s prvky inteligence. K přeměně na takovouto budovu je zapotřebí kvalitně, přesně a přehledně zpracovaná projektová dokumentace. Absolventská práce z předešlého ročníku již popisovala příbuzné téma a to zabezpečení prodejny (PŘIBYL, M., 2015). Tato absolventská práce se však bude zabývat jak zabezpečením již zmiňované restaurace, tak např. vytápěním, světelnou instalací, vzduchotechnikou nebo solárním ohřevem vody.

Cílem této absolventské práce je vytvořit prováděcí projektovou dokumentaci inteligentní elektroinstalace restaurace v areálu Ratměřického zámku a popsat ho v technické zprávě v souladu s platnou českou legislativou, včetně technicko-obchodní specifikace, protokolu o prostředí, liniových schémata a parametrizovaného řídicího programu.

Struktura této práce, která je napsána v $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$ ¹, je následující. Kapitola 2 popisuje technickou dokumentaci objektu a analyzuje technický návrh inteligentní elektroinstalace budovy. Kapitola 3 obsahuje technicko-obchodní specifikaci a protokol o prostředí. V kapitole 4 je vypracované liniové elektroschéma zapojení rozvaděčů v budově restaurace, které je doplněné dispozičním schématem v příloze G. Kapitola 5 demonstruje ukázkou parametrizovaného řídicího programu dle požadavků technologie budovy. V příloze A je uveden obsah příloženého CD, v příloze B je vypsán software, který byl použit při tvorbě této absolventské práce a v příloze C je rozepsán časový plán tvorby této práce. Dále v příloze D nalezneme souhlas a podpis hlavního architekta projektu, příloha E uvádí podrobně sepsanou technicko-obchodní specifikaci a v příloze F je uveden výpočet osvětlení pro jednu z kanceláří v ratměřické restauraci.



Obrázek 1.1: Budova restaurace v Ratměřicích

¹ $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$ je rozšíření systému $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ což je kolekce maker pro $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$. $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ je ochranná známka American Mathematical Society.

Kapitola 2

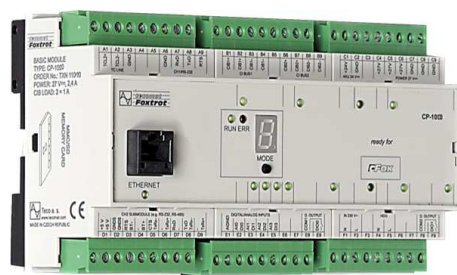
Návrh inteligentní budovy a technická zpráva

Technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace. Je to technický popis rekonstruované budovy. Na začátku zprávy musí být sepsány identifikační údaje, rozsah projektu a základní technické údaje. Technická zpráva pro restauraci v Ratměřicích je popsána níže.

2.1 Návrh inteligentní budovy

Celá budova ratměřické restaurace je řízena centralizovaným systémem Tecomat FOXTROT od českého výrobce, společnosti Teco a.s. Kolín¹, který řeší jednotlivé požadavky budovy, např. vytápění, odvětrávání, zabezpečení nebo osvětlení určitých částí budovy. Dále také řídí chování solárního ohřevu vody (jeho funkčnost je popsána v kapitole 5).

O odvětrávání se starají kombinované jednotky Atrea, konkrétně Atrea Duplex 3100 Basic, která odvětrává restauraci, a Atrea Duplex 7100 Basic, která odvětrává zázemí kuchyně. Celé odvětrávání je řízeno na základě informací od čidla koncentrace CO₂, které získává hodnoty ze vzduchu v místnosti. Primárně



Obrázek 2.1: Tecomat FOXTROT

¹Obrázek centralizovaného systému Tecomat FOXTROT převzat z <http://www.bvv.cz>.

běží základní režim odvětrávání, když ale čidlo CO₂ měří nadlimitní úroveň oxidu uhličitého, odvětrávací jednotka přidá výkon. Přidání výkonu VZT jednotek způsobí větší hlučnost. Algoritmus výkon jednotek opět upraví na základní úroveň, jakmile jsou hodnoty zpět v normě. Odvětrávání se také spustí, když teplotní senzory ohlásí, že je místnost přetopená, například v důsledku přítomnosti mnoha hostů.

Řízení budovy centralizovaným systémem nám nabízí hned několik výhod. Základní výhodou je neustálý přehled řídicí jednotky o stavu všech periferních komponent systému v reálném čase vyhodnocovaným jediným řídicím algoritmem. Na tyto informace pak může algoritmus ihned reagovat a řídit různé komponenty systému v různých částech budovy. To lze uplatnit například u osvětlení, kde je možné nastavit a poté volit z několika režimů osvětlení, které se mohou lišit svou intenzitou, počtem rozsvícených světel, nebo barvou. Osvětlení můžeme spínat pomocí čidla, které hlídá intenzitu venkovního světla a podle toho osvětlení rozsvítí. Další výhodou je jen jeden řídicí program a v důsledku toho i jeho snadná tvorba, aktualizace a nahrávání do řídicí jednotky systému.

2.2 Technická zpráva

Identifikační údaje

- **Název stavby:** Stavební úpravy zámku Ratměřice – SO 02
- **Charakter stavby:** Rekonstrukce stávající budovy
- **Místo stavby:** st. parc. č.1,4 parc.č. 21/1, k.ú.Ratměřice
- **Stavebník:** P.O.S. FACTORY s.r.o., IČ 285 24 527, Jilmová 2685/10, Praha 3
- **Generální projektant:** A&D atelier, Ing.arch. Tomáš Vychodil, IČ 12953121 Dlouhá 103/17, Hradec Králové

Rozsah projektu

A/ Projekt řeší:

1. elektroinstalační rozvody NN
2. elektroinstalační rozvody slaboproudé techniky (EVS, EPS, datové rozvody STA)

3. elektroinstalační rozvody pro elektrické rozvaděče
4. podružné elektroinstalační rozvody NN – napájení bazénu, koncertního pódia a dalších venkovních rozvodů

B/ Projekt neřeší:

1. přípojku NN objektu
2. hromosvod

Základní technické údaje

Rozvodná soustava – technické parametry

- **Provozní napětí**
 - 3 PEN AC 50 Hz 400 V/TN –C
 - 3 NPE AC 50 Hz 400 V/TN – CS
 - 1 NPE AC 50 Hz 230 V/TN – CS
- **Proudová soustava:** TN – C – S
- **Maximální soudobý příkon:** 92 kW
- **Hlavní jištění obvodů NN:** 3x160 A
- **Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím podle ČSN 33 2000-4-41ed.2:**
 - automatickým odpojením od zdroje
 - hlavním pospojováním
 - doplňujícím pospojováním
 - proudovými chrániči - vybav. proud 30 mA
- **Měření spotřeby el. energie:** na stěně objektu SO 02
- **Druh prostředí:** stanoveno v protokolu o prostředí

Instalované a výpočtové výkony

Tabulka 2.1: Energetická bilance

Ratměřice SO 02 Restaurace	Instalovaný příkon Pi(kW)	Soudobost β	Výpočtový příkon Pp(kW)
Zázemí kuchyně	98	0,65	63,7
Ostatní technologie	43	0,65	28
Celkem	141		92

Zajištění dodávky elektrické energie

Zásobování objektu elektrickou energií, v celkové hodnotě 92kW bude provedeno kabelovým napojením z rozpojovací skříně SR2, která bude umístěna ve stěně objektu. Hlavní rozvaděč bude napojen kabelem CYKY 4x150+70 mm². Hlavní jištění objektu bude 160 A. Hlavní vypínač objektu bude umístěn v rámci budovy u severního východu. Bude označen nápisem CENTRAL STOP a bude napojen požárně odolným kabelem.



Obrázek 2.2: Rozvodné skříně na stěně objektu

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí elektrických zařízení je řešena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.2 v rozvodné soustavě 3 PEN 50 Hz, 230/400 V, síť TN-C-S jako zvýšená automatickým odpojením od zdroje v síti TN. Zásuvkové obvody budou před nebezpečným dotykovým napětím řešeny v souladu s ČSN 33 2000-7-701 ed.2 jako zvýšená – automatickým odpojením od zdroje v síti TN, doplňujícím pospojováním a chrániči. V prostorách se zvláště nebezpečným prostředím je ochrana před nebezpečným dotykovým napětím navržena automatickým odpojením od zdroje v síti TN, doplňujícím pospojováním a chrániči se jmenovitým vybavovacím proudem nepřesahujícím 30 mA. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je dána jejich konstrukčním uspořádáním a provedením a je řešena některou z těchto ochran: polohou, zábranou, krytím, izolací a doplňkovou izolací.

Ochrana před nadproudy

Ochrana vedení před přetížením a zkratem bude zajištěna jističi. Ty samočinně odpojí obvod předtím, než nadproud dosáhne nebezpečné hodnoty. Jednotlivé přístroje budou navrženy se zkratovou odolností odolávající zkratovým proudům v daném místě zabudování.

Ochrana elektrických zařízení před tepelnými účinky

Ochrana elektrických zařízení před tepelnými účinky je provedena takovým uspořádáním elektrické instalace a elektrických rozvodů, aby nemohlo dojít k jejich nežádoucímu ovlivňování tepelnými vlivy jiných zařízení.

Ochrana proti přepětí

Ochrana proti přepětím bude provedena svodiči přepětí třídy I+II v každém rozvaděči. V případě provozní potřeby budou ostatní zásuvky doplněny o zásuvkový adaptér se zabudovanou přepětovou ochranou třídy III.

Požární bezpečnost

Požární bezpečnost vychází z požárně-bezpečnostního řešení stavby. V rámci areálu bude zajištěno utěsnění požárních prostupů mezi požárními úseky. Toto utěsnění bude provedeno pomocí požárních ucpávek ve formě tmelu, pěny nebo malty. Každý takovýto prostup bude opatřen evidenčním štítkem.

Životní prostředí

Výstavbou a provozem elektrických zařízení nedojde ke škodlivým ekologickým vlivům na okolí. Elektrická energie patří ve fázi rozvodu a spotřeby k ušlechtilým zdrojům energie, která nemá negativní vliv na ekologii prostředí. Při montáži elektroinstalace dojde ke vzniku odpadů. Vzniklé odpady budou vytríděny, odděleně bude skladován nebezpečný odpad určený k likvidaci odbornou firmou.

Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Veškeré montážní práce budou provedeny dle platných norem ČSN s ohledem na nutnost dodržení evropských předpisů a standardů a dodržení bezpečnosti práce. Zejména je třeba se řídit ustanoveními vyhlášky ČUBP č. 48/82Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, vyhlášky ČUBP a ČBU č. 324/90 o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, ustanoveními Zákoníku práce k zajištění bezpečnosti práce, vyhlášky ČUBP a ČBU č. 324/91 o bezpečnosti práce a technických zařízení při provozu, údržbě a opravách vozidel. Práce na elektrickém zařízení smí provádět jen osoba tím pověřená a s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací. Pro práce na elektrických zařízeních platí především ustanovení ČSN EN 50110-1, "Obsluha a práce na elektrických zařízeních". Pro použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti osob platí ČSN 33 2000-4-47. Obsluhovat elektrická zařízení s krytím IP20 a vyšším mohou jen osoby s odbornou elektrotechnickou kvalifikací nejméně pro osoby seznámené, obsluhovat elektrická zařízení s krytím IP00 a IP10 mohou jen osoby s kvalifikací nejméně pro osoby znalé. Údržbu a opravy mohou provádět pracovníci znalí, případně znalí s vyšší kvalifikací dle ČSN 34 3100 a vyhlášky 50/1978 Sb. Revize – před uvedením zařízení do provozu provede montážní organizace výchozí revizi elektrického zařízení a vydá revizní zprávu dle ČSN 33 2000-6-61. Za provozu musí být zajišťovány revize elektrického zařízení v pravidelných termínech dle ČSN 33 1500. Předpokladem

pro uvedení zařízení do provozu je stav souhlasný s projektovou dokumentací a provedení výchozí revize dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-61 a provedení komplexního vyzkoušení.

Seznam užitých norem

V seznamu jsou uvedeny příslušné právní normy a ČSN, podle kterých je stavba navržena a realizována. Jedná se o reprezentativní seznam základních norem, který nemůže obsahovat a ani neobsahuje všechny dotčené právní normy a ČSN. Zákony, vyhlášky a ČSN uvedené v tomto seznamu jsou v úplném znění a jsou platné k datu zpracování projektové dokumentace.

Základní předpisy

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění (stavební zákon)
- Zákon č.127/2005 Sb., o elektronických komunikacích
- Zákon č.458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetice, v platném znění (energetický zákon)
- Zákon č.17/1992 Sb., o životním prostředí, v platném znění
- Zákon č.100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění
- Zákon č.185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Zákon č.500/2004 Sb., správní řád
- Zákon č.133/1985 Sb., o požární ochraně, v platném znění
- Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření
- Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 268/1998 Sb., o technických stavbách, v platném znění
- Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru, v platném znění (o požární prevenci)

- Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ,kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

BOZP, pracovní prostředí

- Vyhláška č. 48/1982 Sb. ČÚBP, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Vyhláška č. 591/2006 Sb. ČÚBP a ČBÚ, o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Elektrotechnické předpisy

- ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000 Elektrotechnické předpisy, elektrická zařízení
- ČSN 33 2000 -4 Bezpečnost:
 - 41 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
 - 43 Ochrana proti nadproudům
 - 44 Ochrana proti přepětí
 - 442 Ochrana zařízení NN při zemních poruchách v síti vysokého napětí
 - 443 Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
 - 45 Ochrana před podpětím
 - 46 Odpojování a spínání
 - 473 Opatření k ochraně proti nadproudům
 - 481 Výběr opatření na ochranu před úrazem el. proudem dle vnějších vlivů

- 482 Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím
- ČSN 33 2000-5 Výběr a stavba elektrických zařízení:
 - 51 ed. 3 Všeobecné předpisy
 - 52 Výběr soustav a stavba vedení
 - 523 Dovolené proudy
 - 54 Uzemnění a ochranné vodiče
 - 55 Ostatní zařízení
 - 559 Svítidla a světelná instalace
 - 56 Napájení zařízení sloužících v případě nouze
- ČSN 33 2000-6 Revize
- ČSN 33 2000-7 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech:
 - 701 ed.2 Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory
 - 714 Zařízení pro venkovní osvětlení
- ČSN 33 2130 ed.2 Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 3060 Ochrana elektrických zařízení před přepětím
- ČSN 33 3320 Elektrické přípojky
- ČSN 34 7402 Pokyny pro používání NN kabelů a vodičů
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty
- ČSN EN 50110-1 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

Ochrana před bleskem

- ČSN EN 62305-1 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy
- ČSN EN 62305-2 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika
- ČSN EN 62305-3 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

- ČSN EN 62305-4 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN 35 7606 Systémy ochrany před bleskem – Značky

Předpisy pro osvětlení

- ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
- ČSN 312 464 - 1 Umělé osvětlení vnitřních prostorů

Všechny právní předpisy a normy uvedené v tomto dokumentu znamenají vždy právní předpisy a normy v platném znění.

Slaboproudé systémy

- **Řídicí systém:** Budova SO 02 bude řízena samostatnou řídicí jednotkou Foxtrot systému CFox, která bude on-line komunikovat s hlavní řídicí jednotkou systému umístěnou v technické místnosti budovy SO 01 po datové síti areálu. Komunikační rozhraní pro ovládání budovy bude řešeno pomocí integrovaných www stránek řídicí jednotky a vizualizačního systému Reliance. Zaměstnanci budou systém ovládat přes internetové prohlížeče z osobních počítačů. Hlavní řídicí jednotka areálu bude zajišťovat využití GSM komunikátoru, který umožní předávat informace o stavu systému pomocí SMS zpráv. Z oprávněných telefonních čísel bude možné zasílání SMS zpráv s pokyny pro řídicí systém. Řídicí systém také umožňuje zasílání e-mailů s informacemi o chodu budovy. Systém bude automaticky kontrolovat funkčnost jednotlivých jednotek CFox a v případě jejich poruchy bude informovat o vzniklé závadě pomocí e-mailu nebo SMS.
- **EZS – zabezpečovací systém:** V místnosti číslo 103 bude umístěn expandér EZS, do kterého budou napojena čidla EZS budovy SO 02. U severního vchodu restaurace bude umístěna klávesnice EZS. Systém EZS budovy SO 02 bude připojen k ústředně EZS umístěné v budově SO 01.
- **EPS – požární signalizace:** V budově budou instalovány hlásiče požáru na kruhové lince připojené do EPS ústředny umístěné v budově SO 01.

- **SSK – Systém strukturované kabeláže:** Systém SSK bude řešen kabeláží Cat-5e. V místnosti číslo 103 bude umístěna rozvodná skříň datové kabeláže (rack), v které budou ukončeny datové kabely objektu. Do tohoto místa bude přiveden optický kabel páteřního propojení s hlavní budovou SO 01. Restaurace a venkovní terasa bude pokryta WiFi signálem.
- **CCTV – Kamerový systém:** Na budově bude umístěna jedna venkovní kamera, která bude připojena do samostatné datové sítě budovy kamerového systému. Signál bude přenášen samostatnými optickými vlákny páteřního optického kabelu do datové sítě kamerového systému budovy SO 01.
- **Regulace topení:** Vytápění budovy bude řízeno centrálním řídicím systémem. Systém umožňuje řídit samostatně teplotu v každé místnosti budovy. Teplota bude měřena prostorově v ovladačích umístěných na stěnách objektu. Ovládání teploty bude možné pomocí webového připojení přes PC. Systém bude ovládat jednotlivé větve topení v příslušných rozdělovačích topení pomocí vstupně výstupních jednotek a termopohonů říditelných napětím 0 až 10 V.

Nad každým rozdělovačem topení bude umístěna elektroinstalační krabice, v které bude umístěna sestava jednoho až dvou kusů jednotek C-IT-0504S systému inteligentního řízení CFOX a jednoho napájecího transformátoru DR 60-24. V rámci budovy SO 02 budou instalovány 4 rozdělovače topení. Hlavice budou ovládány v závislosti na teplotě podlahy u podlahového vytápění nebo na prostorové teplotě v místnosti (restaurace, kanceláře, kuchyň). Systém je dále regulován v závislosti na teplotě vracející se topné vody v rozdělovačích. Vytápění je regulováno v závislosti na venkovní teplotě a časovém plánu vytápění. Řízení vlastních zdrojů tepla (solární panely, plynové kotle a akumulární nádrže) ve vazbě na řízení dodávky tepla pro jednotlivé místnosti bude řešeno samostatnou částí projektové dokumentace.

- **Komunikační zařízení:** Na fasádě u vstupních dveří do místnosti č. 110 bude umístěn IP komunikátor umožňující spojení s místností č. 108 (kuchyně) a místností č. 118 (kancelář). Komunikátor bude připojen do datové sítě, pomocí které bude připojen k IP telefonní ústředně umístěné v technické místnosti budovy SO 01. Technická zpráva řeší pouze kabeláž.
- **Meření spotřeby energií:** V rozvaděči +RH111 bude instalován podružný elektroměr pro měření spotřeby v zázemí kuchyně. Data budou odečítána v pravidelných intervalech a ukládána pro jejich pozdější vyhodnocení.

- **AV technika:** Tato projektová dokumentace řeší pouze instalaci protahovatelných trubek pod omítku pro pozdější instalaci kabeláže audio technologie v rámci restaurace a venkovních prostor. Chráničky budou končit v místnosti 102 za výčepem, kde se předpokládá umístění rozhlasové ústředny.
- **Jezírko:** V této projektové dokumentaci je řešen přívodní kabel CYKY 5Jx2,5 pro čerpadlo a CYKY 5Jx2,5 pro osvětlení jezírka. Vlastní provoz bude řízen dle časového plánu centrálním řídicím systémem, případně ručně pomocí webového rozhraní.
- **Vzduchotechnika:** Vzduchotechnika bude tvořena dvěma typy jednotek. Obě jednotky budou umístěny v druhém patře objektu. Rekuperační jednotka Duplex 7100 Basic je určena pro výměnu vzduchu v kuchyni. Tato jednotka bude řízena pouze lokálně pomocí ovladačů (pouze zvýšený, nebo snížený výkon). Rekuperační jednotka Duplex 3100 Basic bude sloužit pro výměnu vzduchu v místnosti 102 restaurace. Zde bude také umístěno čidlo kvality vzduchu (detekce oxidu uhličitého) na jejímž základě bude řízen výkon rekuperační jednotky. Obě jednotky je také možné spínat dle nastaveného časového programu nebo dle potřeby z webového rozhraní z PC.



Obrázek 2.3: Rekuperační jednotka Duplex 7100 Basic

Popis projekčního řešení

Tabulka 2.2: Rozvaděče – přívod, 1.NP, venkovní prostory

Rozvaděč		Napájen odkud	Přívodní kabel	Umístění
Označení	Název			
	Přívod	Transformátor		Fasáda
+RE100	Elektroměr	+SR200	AYKY 3x240+120	Fasáda
+RH111	Hlavní rozvaděč	+RE100	CYKY 3Jx150+95	místnost 111
+RSP102	Restaurace	+RH111	CYKY 4Jx25	místnost 102
+RSP107	Zázemí kuchyně	+RH111	CYKY 3Jx95+70	místnost 107
+RB115	Byt správce	+RH111	CYKY 5Jx6	místnost 115
+RR102	Regulace nízkoteplotního vytápění	+RSP107	CYKY 3Jx1,5	místnost 102
+RR103	Regulace nízkoteplotního vytápění	+RSP107	CYKY 3Jx1,5	místnost 103
+RR107	Regulace nízkoteplotního vytápění	+RSP107	CYKY 3Jx1,5	místnost 107
+RR115	Regulace nízkoteplotního vytápění	+RSP107	CYKY 3Jx1,5	místnost 115
+RVP1	Bazén		CYKY 4Jx16	Bazén u technologie
+RVP2	Tenisový kurt		CYKY 4Jx16	Tenisový kurt
+RVP3	Stage-A/V		CYKY 4Jx70	Stage

Tabulka 2.3: Rozvaděče – 2.NP

Rozvaděč		Napájen odkud	Přívodní kabel	Umístění
Označení	Název			
+RR204	Měření a regulace	+RH111	CYKY 4Jx16	místnost 204
+RR204A	Regulace vzduchotechniky	+RR204	J-Y(ST)Y 2x2x0,8	místnost 204
+RR202A	Regulace rozdělovače topného systému	+RR204	J-Y(ST)Y 2x2x0,8	místnost 202
+RR202B	Regulace fototermického systému	+RR204	J-Y(ST)Y 2x2x0,8	místnost 202
+RR202C	Regulace fototermického systému	+RR204	J-Y(ST)Y 2x2x0,8	místnost 202

Měření odběru elektrické energie objektu bude nepřímé v rozvaděči +RE100, který bude umístěn v blízkosti rozpojovací skříně na severní stěně budovy restaurace SO 02.

Světelná instalace, ovládání svítidel

Osvětlení bude ovládáno vstupně výstupními jednotkami centrálního systému řízení. Jednotlivé světelné okruhy budou spínány pomocí stykačů. Osvětlení bude ovládáno pomocí tlačítek a tlačítkových modulů umístěných u vstupů do místností. Tyto tlačítkové moduly budou napojeny do centrálního systému a budou kromě ovládání osvětlení zajišťovat také měření prostorové teploty, napojení podlahového čidla teploty a umožní i případné napojení dalších binárních vstupů. V případě "inteligentního" tlačítkového modulu napojeného na CIB sběrnici se bude jednat o jeden modul, nikoliv o sestavu tlačítek a modulu uloženého v montážní krabici, kdy často dochází k přehřívání teplotního snímače a tím k teplotní odchylce. Přesné rozmístění osvětlení bude před instalací odsouhlaseno architektem.

Nouzové osvětlení

Při výpadku napájení dojde k automatickému zapnutí autonomních nouzových svítidel. Svítidla budou vybavena vlastním záložním zdrojem napájení s požadovanou dobou svícení 30 min. Nouzové osvětlení musí být provedeno v souladu s požadavky ČSN EN 1838 a ČSN EN 50 172. Tato dokumentace řeší pouze kabeláž pro toto osvětlení. Typy osvětlovacích těles a jejich detailní rozmístění budou řešeny samostatně architektem.

Instalace

- **Zásuvková:** Zásuvky jsou navrženy ve všech místnostech objektu. Kabeláž zásuvkové instalace bude provedena kabely CYKY 3Jx2,5. Zásuvky budou instalovány ve výšce +200 mm na střed zásuvky nad čistou podlahou dle normy ČSN 33 2180 - v některých případech je možná kolize se stěnovým topením! Všechny zásuvkové obvody jsou chráněny proudovými chrániči, s vybavovacím proudem 30 mA. Zásuvky musí být vybaveny clonkami dle ČSN z důvodu ztíženého přístupu dětí.
- **Motorová:** V rámci projektu silnoproudé instalace budou napojeny a řízeny požadované technologie VZT a TT (čerpadla, ventilátory apod.).

Rozvody

- **Vertikální rozvody:** Pro vertikální rozvody bude v objektu sloužit průraz do druhého podlaží objektu. Toto je znázorněno ve výkresové části projektu.
- **Horizontální rozvody:** V hlavních trasách budou kabely uloženy na drátěných kabelových žlabech 300/50 mm. V 1.NP budou kabely uloženy do podlahového kanálu. V rámci 2.NP budou kabely uloženy nad podhledy v chodbách do drátěných kabelových žlabů.
- **Venkovní rozvody NN:** V rámci venkovních rozvodů budou napájeny vjezdové brány kabelem CYKY 5Jx2,5 mm, čerpadlo jezírka a venkovní osvětlení. Dále pak budou napájeny venkovní objekty:
 - Bazén (koupací jezírko)
 - Tenisový kurt
 - Stage

Venkovní osvětlení

V rámci budovy SO 02 se počítá s venkovním osvětlením na fasádě. Dále je navrženo osvětlení zimní zahrady ve dvou světelných okruzích a osvětlení kolonády. Venkovní osvětlení bude centrálně řízeno řídicím systémem. Každá skupina světel bude v provozu dle definovaného časového plánu. Systém umožní i ruční spínání osvětlení pomocí webového rozhraní.

Optická kabeláž

Navržená optická kabeláž bude zajišťovat páteřní datové propojení budovy SO 02 s technickou místností v 3. NP budovy SO 01. Dvě vlákna tohoto kabelu budou sloužit pro oddělený přenos dat kamerového systému. Vybavení a umístění aktivních prvků včetně převodníků není předmětem této projektové dokumentace.

Popis budovy

Budova restaurace bude rozdělena na čtyři technické celky:

- Prostory restaurace pro hosty
- Prostory kuchyně – gastroprovoz
- Zázemí kuchyně (kanceláře, sklady, garáže)
- 2.NP technické zázemí pro VZT, TT

Místnost 102 – Společné prostory restaurace

Místnost bude osvětlena stropním osvětlením, které bude ovládáno pomocí tlačítek u vchodu do zázemí kuchyně a dalšími tlačítky u vchodů z kolonády a terasy. Stropní osvětlení této místnosti bude rozděleno do čtyř okruhů.

Větrání je řešeno samostatnou rekuperační jednotkou Duplex 3100 Basic, která bude zajišťovat dostatečnou výměnu vzduchu. Režim rekuperační jednotky bude řízen dle denní doby, tj. časovým plánem a dále z PC přístupem na webové stránky řídicího systému. Zvýšený výkon rekuperační jednotky bude také spínán na základě vyhodnocení čidla CO₂.

Po obvodu místnosti budou rozmístěny zásuvky a rozděleny do dvou zásuvkových okruhů. Na několika vybraných místech budou umístěny datové zásuvky. V restauraci se předpokládá pokrytí signálem WiFi.

V restauraci budou instalována tři pohybová čidla EZS, která budou sloužit pro zabezpečení objektu.

V místnosti je instalováno stěnové vytápění. Teplota je měřena prostorovými čidly umístěnými v ovladačích osvětlení. Systém vytápění je regulován v rozdělovači topení analogovými hlavicemi pomocí modulů CFOX umístěných v instalační krabici. Teplota bude řízena na základě časového programu nebo přístupem na webové stránky řídicího systému. Termostat pro ruční změnu požadované teploty není požadován. V restauraci bude instalována příprava pro ozvučovací systém (pouze chráničky).



Obrázek 2.4: Vizualizace společných prostor restaurace

Místnosti 106, 107, 108, 109 – Zázemí kuchyně

V těchto místnostech bude instalována přívodní kabeláž pro zařízení zázemí kuchyně. Výkonově náročné spotřebiče budou připojeny přes vlastní vypínač na zdi objektu. Při instalaci bude také provedeno ochranné pospojení všech kovových částí zázemí kuchyně.

Osvětlení v těchto místnostech bude v provedení stropní, nejspíše pomocí svítidel zapuštěných do podhledu a volba svítidel bude taková, aby odpovídala danému provozu. Ovládání svítidel bude pomocí tlačítek umístěných u vstupu u dveří.

Vytápění bude řešeno stejně jako v restauraci stěnovými tělesy. Teplota bude řízena na základě časového programu nebo přístupem na webové stránky řídicího systému.

V těchto prostorách bude instalována vlastní nezávislá rekuperační jednotka Duplex 7100 Basic. Zvýšený či snížený odtah rekuperace bude možno nastavit pomocí PC nebo dlouhým stiskem ovladače u vstupu do místnosti. Systém umožní sledovat stav 12 ks jističů, které budou jistit zejména okruhy chladících zařízení. V případě poruchy bude řídicí systém informovat odpovědnou osobu tak, aby bylo zabráněno případným škodám způsobených výpadkem těchto zařízení.



Obrázek 2.5: Prozatímní stav zázemí kuchyně

Místnosti 118, 119 – kanceláře

Kanceláře jsou umístěny na severní straně objektu za zázemím kuchyně. V kancelářích bude umístěno centrální stropní osvětlení, které bude ovládáno tlačítky od vstupů do místností. Výpočet osvětlení kanceláře 118 je umístěn v příloze F.

Kanceláře budou vytápěny stěnovým vytápěním, regulovaným automaticky na zadanou hodnotu pomocí PC. Teplota bude řízena na základě časového programu nebo přístupem na webové stránky řídicího systému. Režim komfort (zvýšení teploty po daný časový úsek) bude možné nastavit také dlouhým stiskem ovladače u vstupu (ten samý ovladač, který je využit na ovládání osvětlení).

Kanceláře budou střeženy systémem EZS pomocí instalovaného pohybového čidla. V každé kanceláři bude instalován samostatný zásuvkový okruh a datové zásuvky. Je uvažováno s jedním až dvěma pracovními místy.

Místnosti 120, 121 a 122 – garáže

V garážích budou instalována elektricky ovládaná vrata. Není požadováno ovládání vrat pomocí řídicího systému. Pro osvětlení bude sloužit jedno stropní svítidlo ovládané u vchodu do místnosti. Každá garáž bude střežena EZS pomocí jednoho pohybového čidla a vratového magnetu. V každé garáži bude osazen 1 zásuvkový okruh.

Místnost 103 – dendrologická expozice

V této místnosti bude umístěno stropní výstavní osvětlení připojené jako jeden okruh osvětlení. Ovládání osvětlení bude z každé strany místnosti mezi vstupy. Po obvodu místnosti budou instalovány zásuvky napojené na jeden zásuvkový okruh. Místnost bude vytápěna pomocí stěnového topení. Požadovaná teplota bude řízena na základě časového programu nebo přístupem na webové stránky řídicího systému. V místnosti bude osazeno jedno pohybové čidlo EZS.

Terasa a venkovní posezení

Venkovní prostory budou osvětleny pomocí fasádních svítidel. Tato svítidla budou ovládána tlačítky umístěnými v restauraci. Zimní zahrada bude osvětlena pomocí dvou světelných okruhů a vytápěna tepelnými zářiči (v této fázi zpracování projektové dokumentace nebyl znám jejich příkon). Pro zářiče jsou připraveny tři jističe 16 A/C v rozvaděči +RP1. Při realizaci je nezbytné na základě známého příkonu ověřit správnost dimenzace jističů a kabeláže. Zářiče budou mít své vlastní samostatné ovládání nezávislé na řídicím systému. Venkovní prostory budou pokryty WiFi signálem. Na západní straně objektu bude umístěna terasa s barem, kde jsou dle projektové dokumentace rozmístěny elektrorozvody pro zázemí kuchyně. V rámci venkovních prostor je navržena příprava pro ozvučení (pouze chráničky).

Venkovní přípojky

V rámci venkovní instalace budou napojeny tyto objekty:

- Koncertní pódium
- Bazén (koupací jezírko)
- Tenisový kurt

Tyto tři venkovní objekty budou mít přívod zakončený v podružných rozvaděčích umístěných v daných objektech. Spolu s přívodem bude k jednotlivým objektům natažena i kabeláž pro komunikaci řídicího systému pro další možné ovládání technologií objektů (osvětlení, ozvučení apod.)

Závěr technické zprávy

Tato technická zpráva doplňuje výkresovou dokumentaci a je její nedílnou součástí. Výstavba silnoproudých rozvodů je řešena jako zařízení s normální provozní spolehlivostí dle platných předpisů a norem. Při souběhu a křížení silnoproudých vedení se slaboproudými musí být dodrženy předepsané odstupové vzdálenosti pro zamezení rušivých elektromagnetických vlivů, nebo zavlečení nebezpečného napětí.

Elektroinstalace rozvodů musí být prováděna pracovníky s předepsanou kvalifikací dle vyhl. č. 50/1978 Sb. Rovněž je nutno postupovat dle pokynů výrobců dodávaných zařízení. Všechny montážní práce musí být provedeny dle platných předpisů a norem ČSN. V době provádění montážních prací je nutno dodržovat všechny předpisy a nařízení bezpečnosti práce.

Prováděcí organizace je povinna před předáním a uvedením zařízení do provozu zajistit provedení výchozí revize elektroinstalace, zajistit zhotovení projektové dokumentace skutečného provedení elektroinstalace a seznámit uživatele s obsluhou a provozem elektrických zařízení.

Projektant si vyhrazuje právo na případné změny projektové dokumentace, které vyplynou ze stavebních změn, interiérových změn, nebo z upřesňujících požadavků investora. Každá změna této projektové dokumentace musí být samostatně zapracována jako revize tohoto projektu. Projektová dokumentace v sobě zahrnuje veškeré změny do data jejího vypracování.

Kapitola 3

Technicko-obchodní specifikace a protokol o prostředí

Jsou určité popisy a protokoly, které jsou při tvorbě projektové dokumentace nepostradatelné. Technicko-obchodní specifikace (TOS) a Protokol o prostředí k nim rozhodně patří. Na dalších řádcích jsou oba spisy popsány a vypracovány pro restauraci v Ratměřicích.

3.1 Technicko-obchodní specifikace

Technicko-obchodní specifikace nebo také „Výkaz výměr“, je položkový výpis materiálu v měrných jednotkách (m^3 , m^2 , m, kusy, kg, t, atd.) použitého při stavbě, montáži nebo, jako v tomto případě, při rekonstrukci. Tvoří základní část rozpočtu projektu. Vypracovává se většinou na základě projektové dokumentace. Ke zpracování je nutné získat maximální množství informací od klienta, jeho finální přesnou představu, zaměření objektu a zpracování technických a technologických postupů. K sepsání co nejpodrobnější Technicko-obchodní specifikace je nutné čerpat z Technické zprávy, Výkresové dokumentace a dalších souvisejících podkladů.

V Technicko-obchodní specifikaci se udávají informace o každé součástce. Například u napájecího zdroje udáváme jeho napětí a proud, počet kusů potřebných při zakázce a kód výrobku. Technicko-obchodní specifikaci nalezneme v příloze E.

3.2 Protokol o prostředí

Protokol o prostředí nebo také „Vnější vlivy“, je popis jednotlivých prostor z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem, nebo elektrickým či elektromagnetickým polem. Z hlediska náročnosti provedení a zabezpečení elektrických zařízení rozdělujeme prostory v závislosti na vnějších vlivech na:

- **prostory bezpečné** – obvykle méně náročné provedení a jednodušší požadavky obsažené v souboru základních předpisových norem
- **prostory nebezpečné** – zpravidla náročnější provedení a propracovaný soubor normativních požadavků opírajících se o speciální legislativu (VRÁNA, V. a KOUDELKA, C., 2006)

Na každé prostředí a zařízení působí jeho okolí a okolí působí i na ně. Toto působení je v elektrotechnických předpisech definováno jako Vnější vlivy. K zajištění základních podmínek bezpečnosti je nutné, aby prostory a zařízení odpovídali určitým požadavkům, které jsou definovány v elektrotechnickém předpisu. Vypracovaný Protokol o prostředí pro ratměrickou restauraci je uveden níže.

PROTOKOL

o určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí dle ČSN 33 2000-3

Složení komise:

Předseda: Daniel Hron

Funkce: vedoucí práce

Členové: Richard Nájemník

Funkce: provozní manažer

Blahoslav Vávra

Funkce: elektroprojektant

Název objektu:

Restaurace v areálu Ratměrického zámku

Podklady použité pro vypracování protokolu:

- ČSN 33 2000-1 ed.2 Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-3 Hodnocení základních charakteristik

- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem el.proudem
- ČSN 33 2000-5-51 ed.2 Všeobecné předpisy
- PD - stavební část
- PD - elektroinstalace

Popis objektu

Jedná se o jednu z budov v areálu Ratměřického zámku. Řešený objekt obsahuje restauraci, vinárnu, salónek, kuchyni se zázemím, přípravnu jídel, sociální zařízení, skladové prostory, technické místnosti a komunikační prostory.

Zdůvodnění

Ve všech prostorech je prováděna pravidelná údržba a úklid. Všichni pracovníci jsou seznámeni s bezpečnostními předpisy. Ve venkovních prostorech budou elektrická zařízení provedena v odpovídajícím krytí dle požadavků příslušných ČSN.

Rozhodnutí

Ve všech řešených vnitřních prostorech, mimo místnosti níže uvedené, jsou vnější vlivy následující (prostory normální):

- **Prostředí** – AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1
- **Využití** – BA1, BC1, BD1, BE1
- **Konstrukce budovy** – CA1, CB1

Ve sprše je výskyt vody – AD3 (zóny dle ČSN 33 2000-7-701), ostatní vnější vlivy zůstávají stejné (viz výše) – prostory nebezpečné.

V hrubé přípravně zeleniny, v kuchyni, varně a v umývárkách nádobí jsou vnější vlivy následující (prostory nebezpečné):

- **Prostředí** – AA5, AB5, AC1, do výše obkladů AD3, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1

- **Využití** – BA1, BC1, BD1, BE1
- **Konstrukce budovy** – CA1, CB1

V technické místnosti jsou vnější vlivy následující (prostor bezpečný):

- **Prostředí** – AA2, AB2, AC1, AD2, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1
- **Využití** – BA1, BC1, BD1, BE1
- **Konstrukce budovy** – CA1, CB1

V technické místnosti s VZT jednotkou jsou vnější vlivy následující (prostor bezpečný):

- **Prostředí** – AA2, AB2, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1
- **Využití** – BA1, BC3, BD1, BE1
- **Konstrukce budovy** – CA1, CB1

Ve venkovních prostorech jsou vnější vlivy následující (prostory nebezpečné):

- **Prostředí** – AA5, AB5, AC1, AD3, AE4, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1
- **Využití** – BA1, BC3, BD1, BE1
- **Konstrukce budovy** – CA1, CB1

Zdůvodnění

Vnější vlivy byly určeny v souladu s ČSN 33 2000-3, ČSN 33 2000-5-51, ČSN 60079-10 a ČSN EN 50281-1-2.

Závěr protokolu o prostředí

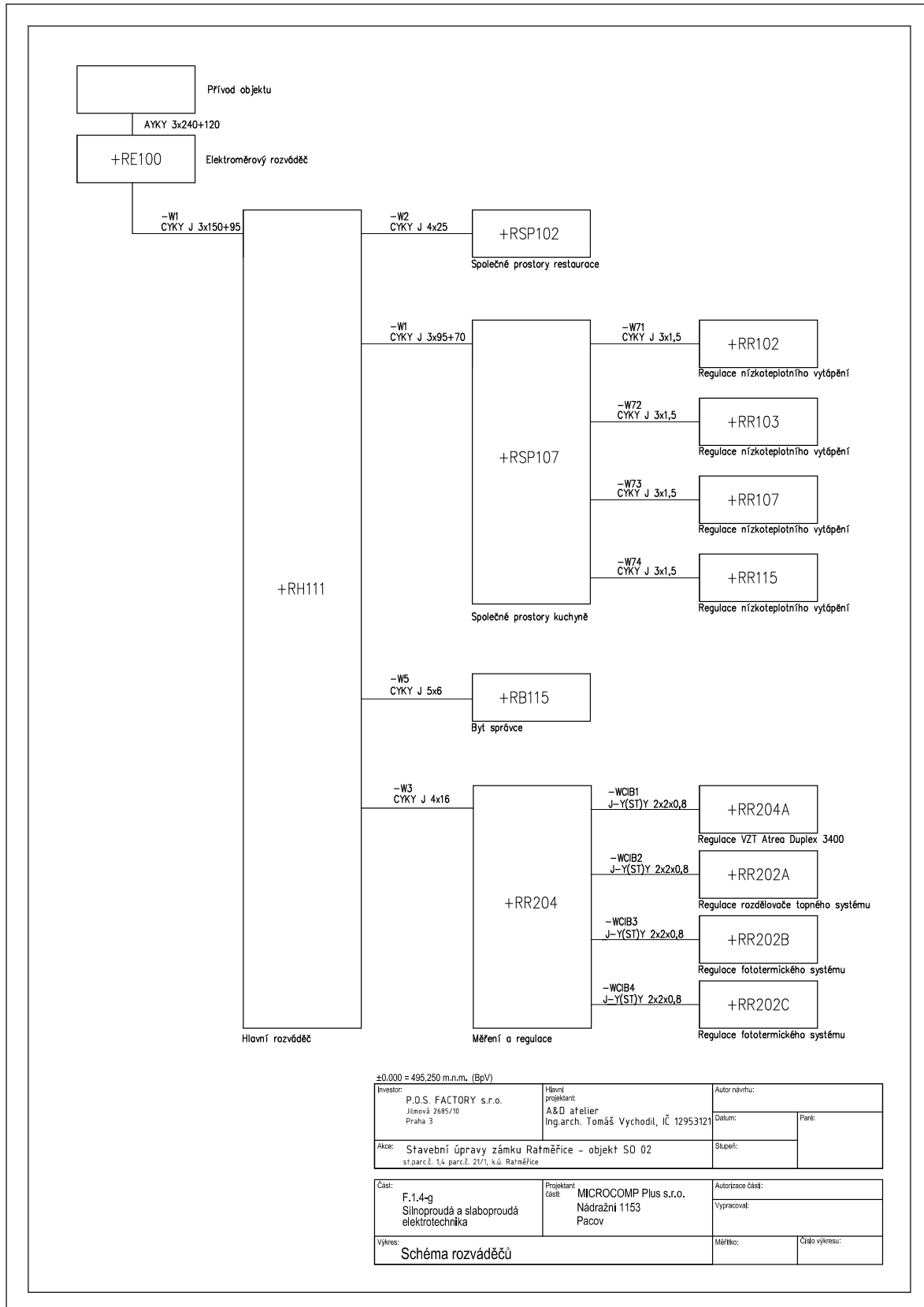
Vnější vlivy jsou stanoveny za předpokladů, že pracovní činnost a obsluhu v prostorech budovy musí provádět prokazatelně poučené osoby dle vyhl. 50/78Sb., § 4, které zajistí pravidelný úklid a čištění el.zařízení dle provozního řádu. V případě jakýchkoliv změn v určení užití prostor, ve stavební konstrukci, volby materiálu, zavedení nových výrobních technologií a připojování nových a dalších strojů v dalším období je nutno tento protokol doplnit či změnit.

Kapitola 4

Liniové schéma zapojení

Liniové schéma je přehledný dokument, ze kterého je naprosto jasné, jaké je vzájemné propojení rozvaděčů v budově. Na obrázku 4.1 vidíme liniové elektroschéma zapojení rozvaděčů v ratměřické restauraci. Schéma popisuje název rozvaděče, název a druh kabelu, kterým jsou rozvaděče propojeny a označení kabelu, kterým je rozvaděč pospojován. Přesné rozmístění rozvaděčů nalezneme v příloze G.

Struktura liniového schéma je následující. Elektrina přiváděná do objektu nejprve prochází přes elektroměr +RE100. Poté pokračuje kabelem CYKY J 3x150+95 do hlavního rozvaděče +RH111, který je umístěn v místnosti sloužící jako zázemí pro zaměstnance restaurace. Z hlavního rozvaděče vedou čtyři trasy kabelů do dalších, podružných rozvaděčů. První z těchto podružných rozvaděčů, je rozvaděč +RSP102, který je z hlavního rozvaděče propojen kabelem CYKY J 4x25 a je umístěn ve společných prostorách restaurace (jídelsna). Druhá trasa kabelů z hlavního rozvaděče, konkrétně CYKY J 3x95+70 vede do rozvaděče +RSP107, což je rozvaděč pro prostory kuchyně. Z rozvaděče +RSP107 vedou ještě čtyři trasy kabelů CYKY J 3x1,5 do rozvaděčů +RR102, +RR103, +RR107, +RR115 (místnosti 102, 103, 107 a 115), což jsou menší regulační rozvaděče určené pro regulaci nízkoteplotního vytápění. Třetí trasa z hlavního rozvaděče je vedena kabelem CYKY J 5x6 přímo do místnosti 115 (rozvaděč +RB115), která je určena jako byt správce zámku v Ratměřicích. Poslední, čtvrtá trasa kabelů CYKY J 4x16 vede z hlavního rozvaděče do druhého patra, kde končí v rozvaděči +RR204, který se využívá pro měření a regulaci. Z rozvaděče +RR204 však vedou další čtyři trasy kabelem J-Y(ST)Y 2x2x0,8, a to do rozvaděče +RR204A sloužícímu k regulaci vzduchotechniky Atrea Duplex 3400, do rozvaděče +RR202A sloužícímu k regulaci rozdělovače topného systému a poslední dvě trasy vedou do rozvaděčů +RR202B a +RR202C sloužícím k regulaci fototerminického systému. Kompletní informace o rozvaděčích jsou uvedeny v tabulce 2.2 a v tabulce 2.3.



Obrázek 4.1: Liniové schéma rozváděčů

Kapitola 5

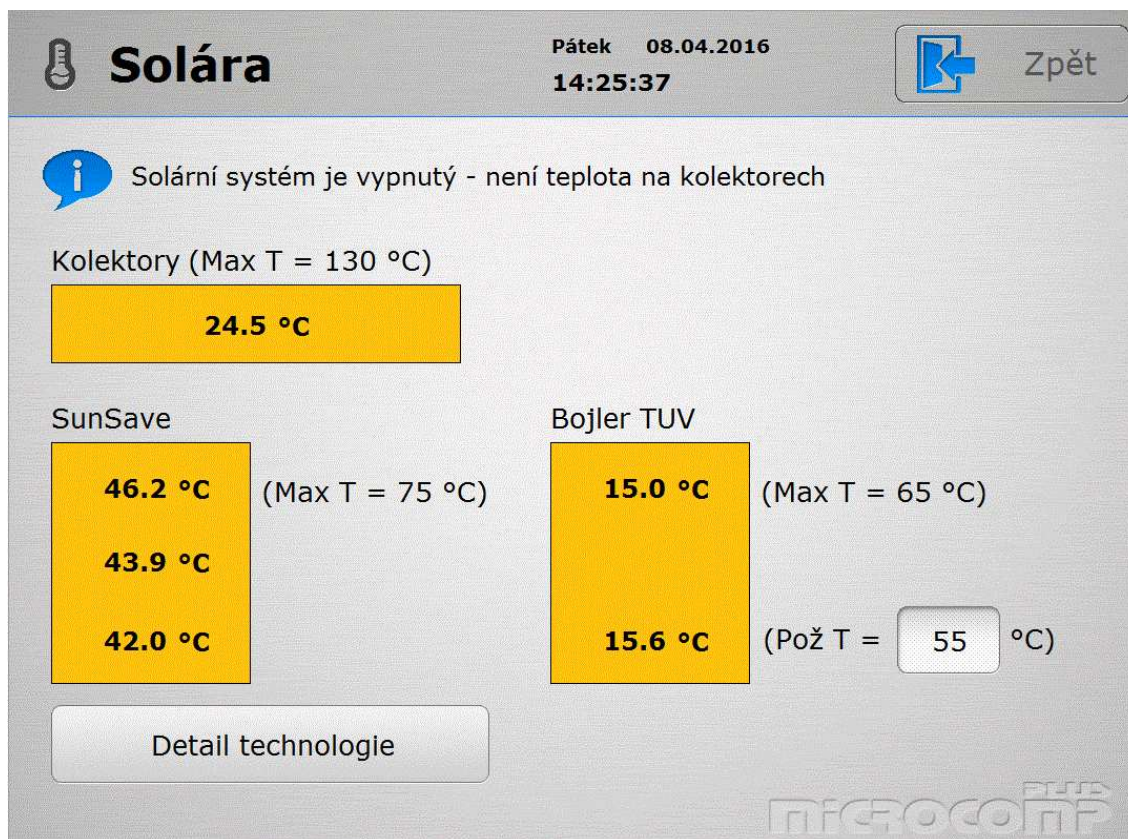
Parametrizovaný řídicí program solárního ohřevu vody

Tato část práce je zaměřena na tzv. parametrizovaný řídicí program. V tomto případě je kód napsán v programu Mosaic 2015.4. Tento kód může obsahovat programovací příkazy na řízení osvětlení, zabezpečení, požární ochranu, nebo třeba rekuperaci. Celý program však obsahuje velmi mnoho řádků kódů a proto popíši jen jeho úryvek. Konkrétně jsem se zaměřil na část programu, která se zabývá **solárním ohřevem vody**.



Obrázek 5.1: Řídicí webová stránka

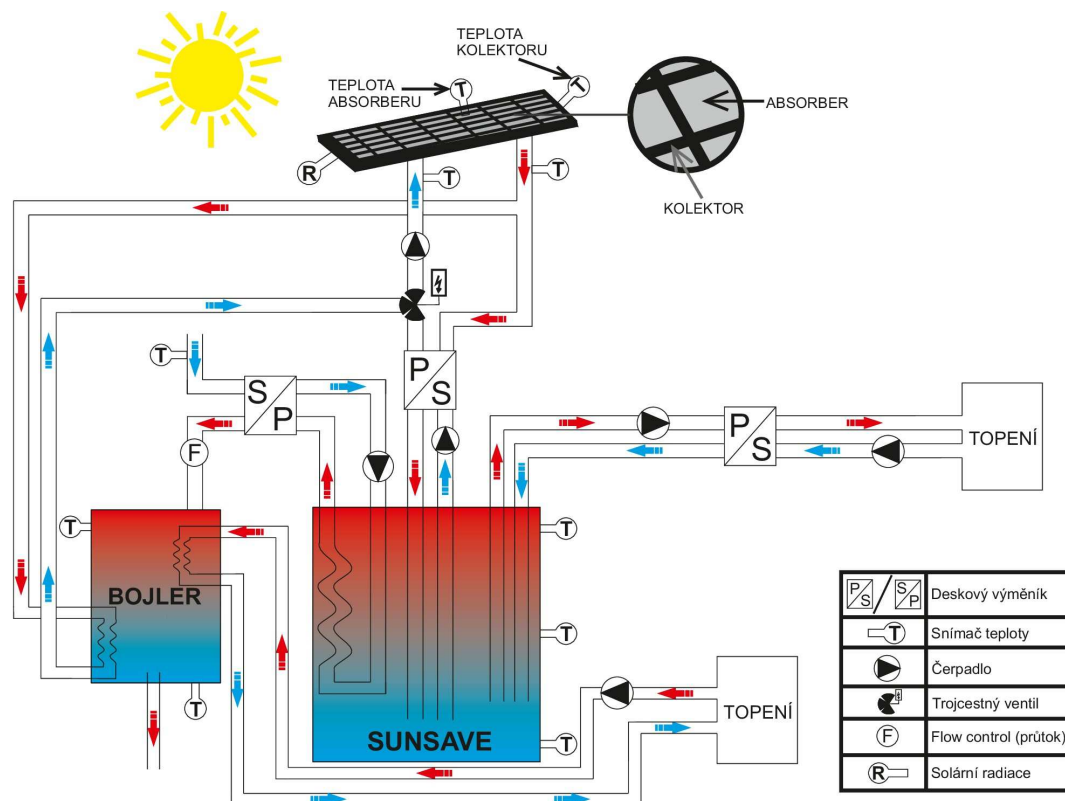
K čemu je ale řídicí program u inteligentní budovy potřebný? Aby mohl být rekonstruovaný objekt řízen i na dálku, všechny potřebné parametry, jako je třeba teplota v budově, okolní teplota, teplota bojleru a mnoho dalších hodnot, jsou exportovány na webovou stránku, kde jsou tyto hodnoty zobrazeny a je možné je nastavovat dle našich požadavků.



Obrázek 5.2: Přehled hodnot na webu

5.1 Funkce solárního ohřevu vody

Solární ohřev vody funguje na velmi jednoduchém principu a jak to tak bývá, čím jednodušší, tím lepší. Základem je černá deska (absorber), na které je spirálovitě vedeno potrubí (kolektor), které obsahuje kapalinu, která se o černou desku ohřívá. (NOVÁK, P., 2013) V případě ratměřické restaurace se jedná o solární ohřev vody a přitápění. V následujících řádcích je stručně popsána funkce solárního systému.

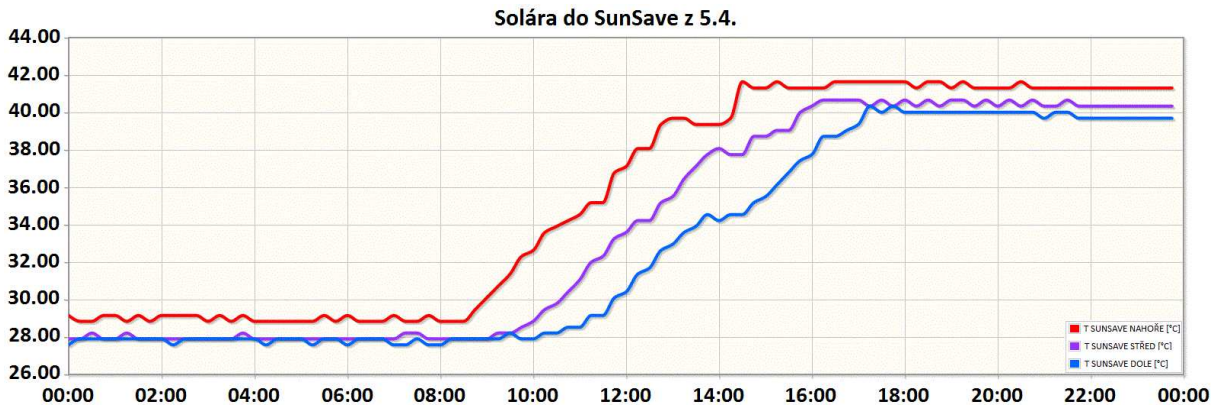


Obrázek 5.3: Náskres funkce solárního ohřevu vody a přitápění

Solární systém používaný v ratměřické restauraci se skládá ze 12 solárních panelů, bojleru a nádrže Sunsava. Solární panely nám vyrábí teplo díky slunečnímu záření. Bojler můžeme vytápět dvěma způsoby. Buď to ze solárního panelu, nebo z rozdělovače vytápění.

Solární systém se rozděluje na primární okruh a sekundární okruh. Primární okruh obsahuje speciální kapalinu, složenou z Propylenglykolu a vody (v poměru 45,4:54,6). Ta se ohřívá v solárním panelu a směřuje dle otočení ventilu buď to do deskového výměníku nebo proudí topnou spirálou v bojleru TUV. Čidlo solární radiace je umístěno u solárního panelu ve stejném sklonu a zajišťuje pomocnou funkci primárního okruhu solárního systému. Jakmile hodnota solární radiace dosáhne určité úrovně a solární systém není v provozu, zapne se na přednastavený čas čerpadlo primárního okruhu, aby se již částečně ohřátá kapalina v panelu posunula a byla v celém primárním okruhu rovnoměrně ohřátá.

Solární systém prioritně dohřívá TUV v bojleru. Veškerou další sluneční energii pak ukládá po natopení bojleru do nádrže Sunsava. Nádrž Sunsava je konstrukčně tvořena plastovým zásobníkem, který je obalen izolací. Jedná se o beztlaký systém, voda v zásobníku je sama využita jako teplotnosné médium v sekundárním okruhu solárního systému.



Obrázek 5.4: Graf změn teplot v Sunsave

5.2 Vysvětlení kódu řídicího programu

Níže je popsána funkce algoritmu ukládání tepla z panelů solárního systému do zásobníku TUV, resp Sunsave.

```

PROGRAM prg_Solara
VAR_INPUT
END_VAR
VAR_OUTPUT
END_VAR
VAR
MFT3_diff_kol_sunsave    : MFT3;

diff_sunsave_cfg        : _TMFT3_CFG_ := (Hyst1 := 1.0,
                                           Hyst2 := 1.0,
                                           Diff  := 2.0,
                                           Tup   := T#15s,
                                           Tdw   := T#15s);

// MAXIMALNI NATOPENI ZASOBNIKU
MFT1_SunSave_enabled    : MFT1;
// MAXIMALNI TEPLOTA NA KOLEKTORECH
MFT1_solara_kolektory_enabled : MFT1;
// ZPOZDENE ZAPNUTI CERPADLA SEKUNDAR
TON_start_cerpadla_z_vyменik_do_sunsave : TON;
TON_start_cerpadla_primär                : TON;

```

```
fb_POST                : fb_M_HTTP_AddPostToBuffer;

END_VAR
VAR_TEMP
END_VAR
```

První část kódu ukazuje začátek programu, kde definujeme proměnné a pak dále volané funkční bloky algoritmu.

```
// GLOBALNI INFORMACE
SOLARA_odstavena      := false;
SOLARA_info           := 'N/A';
SOLARA_natapeni_sunsave := false;
```

Výše uvedený kód ukazuje naplnění výchozích hodnot globálních proměnných, které dále využíváme pro zobrazení aktuálního stavu solárního systému na webovém rozhraní aplikace.

```
// VYPNUTI SOLARY PRI T kolektor nad 130°C
MFT1_solara_kolektory_enabled(In := M202_IN_TS_solara_kolektor,
Rq := TEPLOTA_KOLEKTORY_MAX, Cfg := termostat);

// KONTROLA NA PRETOPENI ZASOBNIKU
MFT1_SunSave_enabled(In := M202_IN_TS_sunsave_top,
Rq := TEPLOTA_SUNSAVE_MAX, Cfg := termostat);
```

Výše uvedený kód ukazuje část algoritmu, kde sledujeme a vyhodnocujeme stav solárních panelů a zásobníku Sunsaver, konkrétně případné dosažení maximálních povolených teplot. Maximální povolené teploty jsou nastaveny dle informací od dodavatele technologie.

```
// SOLARNI SYSTEM JE SPOUSTEN DLE ROZDILU TEPLIT MEZI KOLEKTOREM A ZASOBNIKEM
MFT3_diff_kol_sunsave(In1 := M202_IN_TS_sunsave_bottom,
                      In2 := M202_IN_TS_solara_kolektor,
                      Cfg := diff_sunsave_cfg);
```

Výše uvedený kód ukazuje volání funkčního bloku, který vyhodnocuje dosažení rozdílu teplot mezi kolektorem a zásobníkem Sunsaver. Tuto informaci využíváme dále v programu pro spouštění primárního, resp sekundárního okruhu. Parametry funkčního bloku obsahuje struktura *diff - sunsave - cfg*. Tyto parametry jsou nastaveny dle požadavků dodavatele technologie a dle empirického pozorování chování systému.

```

IF MFT1_solara_kolektory_enabled.Out THEN

    // PRIORITA NA BOJLER TUV NEBO SUNSAVE
    IF solara_priorita_TUV AND NOT TUV_natopeno AND MFT3_diff_kol_tuv.Out1 AND
        MFT1_TUV_enabled.Out THEN

        // VENTIL OTOCIT SMER TUV
        M204_OUT_V_ventil_ohrev_sunsave_bojler_smer_sunsave := false;

    ELSE

        // VENTIL OTOCIT SMER SUNSAVE
        M204_OUT_V_ventil_ohrev_sunsave_bojler_smer_sunsave := true;

    END_IF;

```

Výše uvedený kód ukazuje algoritmus vyhodnocení, zdali bude natápen bojler TUV nebo bude teplo ukládáno do zásobníku Sunsave pro další využití. Rozhodovací podmínka obsahuje informaci o stavu natopení zásobníku TUV, existujícího teplotního rozdílu mezi kolektory a zásobníkem TUV a aktuální nastavené prioritě natápení zásobníků tepla systému. Výsledkem je pokyn pro žádané natočení ventilu primárního okruhu.

```

// ZPOZDENE ZAPNUTI CERPADLA PRIMARNIHO OKKRUHU DO SUNSAVE
TON_start_cerpadla_z_vyменik_do_sunsave(IN := MFT3_diff_kol_sunsave.Out1
AND M204_OUT_V_ventil_ohrev_sunsave_bojler_smer_sunsave, PT := T#90s);

// ZPOZDENE ZAPNUTI CERPADLA PRIMARNIHO OKRUHU DO TUV
TON_start_cerpadla_primar(IN := NOT
    M204_OUT_V_ventil_ohrev_sunsave_bojler_smer_sunsave
OR TON_start_cerpadla_z_vyменik_do_sunsave.IN, PT := T#90s);

// PRIMARNI OKRUH - SUNSAVE NEBO TUV
M204_OUT_FU1_solara_primar_start := TON_start_cerpadla_primar.Q;

IF M204_OUT_FU1_solara_primar_start THEN

    // CERPADLO MA BEZET - OTACKY MAX
    M204_OUT_FU1_solara_primar_0_10V := 100.0;
    SOLARA_info := 'Solární systém je spuštěn - natápení TUV';
    SOLARA_natapeni_TUV := true;

ELSE

    // CERPADLO NEMA BEZET - OTACKY = NULA
    M204_OUT_FU1_solara_primar_0_10V := 0.0;

```



```

SOLARA_info                := 'Solární systém je vypnutý - není teplota na
                             kolektorech';
END_IF;

```

Výše uvedený kód ukazuje řízení spuštění čerpadla primárního okruhu.

```

// SEKUNDARNI OKRUH - SUNSAVE
M204_OUT_FU2_ohrev_sunsave_start := TON_start_cerpadla_z_vymenik_do_sunsave.Q;

IF M204_OUT_FU2_ohrev_sunsave_start THEN
  // CERPADLO MA BEZET - OTACKY DLE PREPOCTU
  M204_OUT_FU2_ohrev_sunsave_0_10V := (100.0 - ((100.0 *
    M202_IN_TS_sunsave_bottom) / TEPLOTA_SUNSAVE_MAX));
  SOLARA_info                := 'Solární systém je spuštěn - natápění
                             SUNSAVE';
  SOLARA_natapeni_sunsave     := true;
  SOLARA_natapeni_TUV        := false;
ELSE
  // CERPADLO NEMA BEZET - OTACKY = NULA
  M204_OUT_FU2_ohrev_sunsave_0_10V := 0.0;
END_IF;

```

Výše uvedený kód ukazuje řízení čerpadla sekundárního okruhu natápění zásobníku Sunsave. Čerpadlo je řízeno frekvenčním měničem pro zajištění minimálního promíchání kapaliny v zásobníku Sunsave při jejím dotápění ze solárního systému.

```

ELSE
  // SOLARA JE ODSTAVENA Z DUVODU PRILIS VYSOKE TEPLoty NA KOLEKTORECH
  SOLARA_odstavena          := true;
  SOLARA_info               := 'Solární systém je odstaven - příliš vysoká teplota na
                             kolektorech';

  M204_OUT_V_ventil_ohrev_sunsave_bojler_smer_sunsave := true;

  M204_OUT_FU1_solara_primar_start     := false;
  M204_OUT_FU1_solara_primar_0_10V    := 0.0;

  M204_OUT_FU2_ohrev_sunsave_start     := false;
  M204_OUT_FU2_ohrev_sunsave_0_10V    := 0.0;

END_IF;

```

Výše uvedený kód ukazuje řešení odstavení solárního systému z důvodu dosažení příliš vysoké teploty na kolektorech, při které pak může docházet v deskovém výměníku ke tvorbě páry a tím k možnému poškození technologie. Dále je vyhodnoceno, jestli je energii kam ukládat. Pokud jsou zásobníky TUV a Sunsave natopený na maximální požadované teploty, resp maximální dovolené teploty, je solární systém rovněž dočasně odstaven.

```
// STAVOVE GLOBALNI INFORMACE
```

```
SOLARA_v_provozu      := solara_natapeni_TUV OR solara_natapeni_sunsave;
```

Výše uvedený kód ukazuje nastavení globální proměnné, která je využita pro signalizaci stavu technologie na webovém rozhraní aplikace.

Kapitola 6

Závěr

V této absolventské práci se podařilo splnit všechny požadavky zadání. Prvním úkolem bylo vytvořit technickou zprávu v souladu s platnou legislativou. Technická zpráva obsahuje popis místností v budově a jejich využití. Technicko-obchodní specifikace byla vytvořena a nalezneme jí v příloze E. Dále byl specifikován a napsán protokol o prostředí. Dalším splněným úkolem je vypracované liniové elektroschéma zapojení, ve kterém je jasně vidět struktura propojení rozvaděčů, jejich popsání, pospojení a umístění. Dále je umístění rozvaděčů popsáno dispozičním schématem v příloze G. Poslední bod absolventské práce popisuje kus parametrizovaného řídicího programu, konkrétně část zabývající se solárním ohřevem vody. Tato problematika je v úvodu poslední kapitoly stručně popsána a vysvětlena i pomocí návrhu. V příloze D je uveden podpis hlavního architekta rekonstrukce ratměřické restaurace a dále v příloze F je uveden výpočet osvětlení pro místnost 118, která bude využívána jako kancelář.

Největším problémem bylo získávání informací k vytvoření takto rozsáhle technické zprávy. Naopak přínosů pro mě měla tvorba této práce hned několik. Největším přínosem jsou znalosti získané jak při práci na zámku v Ratměřicích, tak při sepisování práce. Díky tomu dopodrobna znám termíny jako technická zpráva, protokol o prostředí nebo technicko-obchodní specifikace. Další z mnoha přínosů je naučení v programu $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$, ale také oživení již načerpaných dovedností, například při nákresu funkce solárního panelu ohřevu vody a přitápění.

Tato práce může být plnohodnotně považována za platnou projektovou dokumentaci inteligentní elektroinstalace budovy a dle ní bylo předmětné dílo vyhotoveno v souladu s požadavky investora.

Literatura

- NOVÁK, P. (2013), Princip solárního ohřevu vody[online]. [cit. 2013-10-20],
⟨<http://www.drevostavitel.cz/clanek/vyplati-se-solarni-ohrev-vody>⟩.
- PŘIBYL, M. (2015), Zabezpečení prodejny Elektro Příbyslav, (Absolventská práce), VOŠ,
SŠ, COP Sezimovo Ústí, Sezimovo Ústí.
- VRÁNA, V. A KOUDELKA, C. (2006), Vnější vlivy [online]. [cit. 2006-03-01],
⟨http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/Bakalarske/prednasky/pred_ZEP/5-Vnejsi_vlivy.pdf/⟩.

Příloha A

Obsah přiloženého CD

K této práci je přiloženo CD s následující adresářovou strukturou.

- Absolventská práce v \LaTeX 2 ϵ
- Elektrická schémata – liniové a dispoziční schéma
- Fotodokumentace rekonstrukce
- Hron_AP_2015_2016.pdf – absolventská práce ve formátu PDF

Příloha B

Použitý software

CorelDRAW X5 [⟨http://www.corel.com/⟩](http://www.corel.com/)

L^AT_EX 2_ε [⟨http://www.miktex.org/⟩](http://www.miktex.org/)

ProfiCAD 8.4.1 [⟨http://www.proficad.cz/⟩](http://www.proficad.cz/)

WinEdt 5.3 [⟨http://www.winedt.com/⟩](http://www.winedt.com/)

Software z výše uvedeného seznamu je buď volně dostupný, nebo jeho licenci toho času vlastní Vyšší odborná škola, Střední škola, Centrum odborné přípravy, Sezimovo Ústí, Budějovická 421, kde autor téhož času studoval a vytvořil tuto absolventskou práci, nebo byl zapůjčen firmou Microcomp Plus, s . r. o.

Příloha C

Časový plán absolventské práce

Obrázek C.1: Časový plán

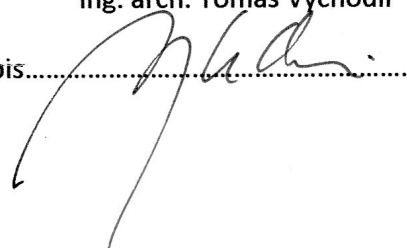
Činnost	Časová náročnost	Termín ukončení	Splněno
Tvorba půdorysu budovy a nákresů rozvaděčů	2 týdny	30.11.2015	03.12.2015
Psaní prvních stránek AP (motivace, cíl práce..)	1 týden	16.12.2015	12.02.2016
Vypracování technické zprávy	2 týdny	07.01.2016	06.01.2016
Psaní technické obchodní specifikace	5 týdnů	11.02.2016	28.01.2016
Protokol o prostředí	1 týden	18.02.2016	16.01.2016
Výpočet osvětlení	1 týden	25.02.2016	01.04.2016
Tvorba liniového schéma zapojení	3 týdny	17.03.2016	22.03.2016
Parametrizace řídicího programu	1 týden	24.03.2016	18.04.2016
Zpracování výsledků, analýza výsledků	1 týden	31.03.2016	18.04.2016
AP: kompletní text	2 týdny	15.04.2016	18.04.2016
Odstranění nedostatků AP (jazyková korektura)	1 týden	22.04.2016	02.05.2016
Finální odevzdání AP	2 týdny	06.05.2016	06.05.2016

Příloha D

Souhlas architekta rekonstrukce

Souhlasím se zveřejněním poskytnutých informací ohledně rekonstrukce Ratměřického zámku v absolventské práci Daniela Hrona.

Dne 8.3.2016.....

Ing. arch. Tomáš Vychodil
Podpis.....

Obrázek D.1: Souhlas architekta projektu

Příloha E

Technicko – obchodní specifikace

Tabulka E.1: Výkaz výměr 1

Kód ceníku	Kompletační přístroje	MJ	Množství celkem
CFOX	Inteligentní ovladač jedno-klapkový - CIB 2x tlačítko, 1x LED červená/zelená, 2x AI/DI, 1x teplota interní	ks	17
CFOX	Inteligentní ovladač dvouklapkový - CIB, 4x tlačítko, 2x LED červená/zelená, 2x AI/DI, 1x teplota interní	ks	6
LOGUS	Tlačítkový ovladač (stejný design jako u inteligentního ovladače)	ks	12
LOGUS	Dvojtlačítko	ks	16
	Stop tlačítko - označení CENTRAL STOP	ks	1
LOGUS	Jednoduchá zásuvka IP20 16 A vč. clonek	ks	71
LOGUS	Jednoduchá zásuvka IP44 16 A	ks	6
	Dvojjzásuvka - UNICA PROVOZNÍ	ks	56

Tabulka E.2: Výkaz výměr 2

Kód ceníku	Kompletační přístroje	MJ	Množství celkem
LOGUS	DAT zásuvka	ks	24
LOGUS	Rámeček - kompletačního přístroje	ks	208
	Kabeláž		
Prakab	CYKY 3Jx1.5	m	1 029
Prakab	CYKY 3Jx2.5	m	1 029
Prakab	CYKY 5Jx1.5	m	250
Prakab	CYKY 5Jx2.5	m	2 580
Prakab	CYKY 5Jx6	m	120
Prakab	CYA 1,5	m	200
Prakab	CYA 2,5	m	200
Prakab	CYA 16	m	150
Prakab	J-Y(st)Y 2x2x0,8	m	1 684
Prakab	CYKY-J 3x150+75 mm ²	m	20
Prakab	CYKY 5Jx16	m	56
	Kabel s požární odolností 2x1,5 mm ²	m	95
	YSLY-2x0,75	m	295
	Rozvaděče		
	Rozvaděč RP2, 144 m, Pragma	kpl	1
	Skříň AE, RH, 600x1200x300,MP, RAL7035,IP66	kpl	1
	Skříň AE, RP1, 800x2000x300,MP, RAL7035,IP66	kpl	1
	Hlavní jistič včetně spouště a příslušenství 250 A	kpl	2
	Hlavní jistič včetně spouště a příslušenství 200 A	kpl	1

Tabulka E.3: Výkaz výměr 3

Kód ceníku	Kompletační přístroje	MJ	Množství celkem
	Hlavní jistič včetně spouště a příslušenství 160 A	ks	1
	Hlavní jistič včetně spouště a příslušenství 100 A	ks	1
	Hlavní vypínač 63 A 3f	ks	2
	Přepěťová ochrana I+II	ks	3
	Přepěťová ochrana CIB vedení	ks	6
iC60H	Jistič B6 A 1P	ks	4
iC60H	Jistič B10 A 1P	ks	9
iC60H	Jistič C10 A 1P	ks	6
iC60H	Jistič B16 A 1P	ks	77
iC60H	Jistič C2 A 1P	ks	1
iC60H	Jistič C16 A 3P	ks	6
iC60H	Jistič C20 A 3P	ks	2
iC60H	Jistič B25 A 3P	ks	4
iC60H	Jistič B50 A 3P	ks	5
iC60H	Jistič B20 A 3P	ks	4
iC60H	Jistič C20 A 3P	ks	2
iC60H	Jistič C32 A 3P	ks	1
iC60H	Jistič B32 A 3P	ks	11
iC60H	Jistič B63 A 3P	ks	1
iC60H	Jistič C50 A 3P	ks	3
iC60H	Jistič C6 A 3P	ks	3
iC60H	Jistič B16 A 3P	ks	5
iC60H	Jistič C16 A 3P	ks	6
iC60H	Jistič C63 A 3P	ks	1
iC60H	Jistič B50 A 3P	ks	1
	IOF signalizační kontakt	ks	12
	Elektroměr vč. proudových sond	ks	1

Tabulka E.4: Výkaz výměr 4

Kód ceníku	Kompletační přístroje	MJ	Množství celkem
iD	Chránič proudový 25 A/30 mA 2P	ks	2
iD	Chránič proudový 40 A/30 mA 4P	ks	10
iD	Chránič proudový 63 A/30 mA 4P	ks	3
iD	Chránič proudový 80 A/30 mA 4P	ks	1
	Bezpečnostní obvod Total stop, Central Stop	ks	1
	Vypínač 3polový 25 A	ks	9
CFOX	Zálohovatelný zdroj 27/12 V pro CPU	ks	1
CFOX	PLC - CPU, ETH100/10, 1x RS232, 1xSCH, 4xAI/DI, 2xDI/230 V AC, 2xRO, CP-1001	ks	1
CFOX	Výstupní jendotka, CIB, 11x RO spínací kontakt, 230 V/16 A/(inrush 800 A)	ks	6
	Stykač 230 V/25 A ovl. Napětí 230V - osvětlení (dle těles)	ks	26
	Napájecí zdroj 24 V DC/ 8 A	ks	7
	Akumulátor 7,2 Ah 12 V	ks	2
	Box na akumulátory	ks	1
	Svorky Weidmueller včetně označení svorek a kabelů	kpl	1
	Příslušenství k rozvaděčům (popisky, můstky, vývodky)	kpl	1
CFOX	CIB Master	ks	1
	Podlahové teplotní čidlo	ks	5

Tabulka E.5: Výkaz výměr 5

Kód ceníku	Kompletační přístroje	MJ	Množství celkem
	Vstupní jednotka C-IB-1800 M	ks	5
	Čidlo kvality vzduchu	ks	1
CFOX	C-IT-0504S-PNP	ks	12
	Termopohon na ovládání vytápění; Alpha 0-10 V	ks	21
	SLABOPROUDÉ SYSTÉMY		
	JY(st)Y 2x2x0,8	m	159
	Optický kabel 8 vláken	m	198
	Kabel UTP 5e	m	486
	Chráničky		
	Trubka ohebná LPE23 průměr mm	m	250
	Trubka ohebná LPE 36 mm	m	150
	EPS - požární signalizace		
Euroal	XP95 optický hlásič kouře	ks	11
Euroal	XP95 patice s XPERT kartou	ks	2
Euroal	XP95 Červený tlačítkový hlásič (povrchový) se zadním krytem, s izolátorem, resetovatelný plast, IP45	ks	2
Euroal	Satel, digitální detektor plynu (oxid-uhelnatý), -10-55 °C, 12 mA, 12 V DC	ks	1
Euroal	Satel, digitální detektor zemních plynů (metan), -10-55 °C, 35 mA, 12 V DC	ks	1
Euroal	Relé k sensorům	ks	2

Tabulka E.6: Výkaz výměr 6

Kód ceníku	Kompletační přístroje	MJ	Množství celkem
Euroal	Převodník 24 V DC / 12 V DC, 1,5 A	ks	1
Euroal	SONOS siréna, červená, 106 dB, 32 tónů, 9-60 V DC, 6-35 mA, EN 54-3, nízká patice - 18-980450	ks	1
	Elektronický zabezpečovací systém		
Paradox	PIR - pohybový detektor	ks	9
Paradox	PIR - pohybový detektor, nástěnné provedení IP44	ks	4
Paradox	Klávesnice zabezpečovacího systému	ks	1
Paradox	Expandér 32 dostupných zón	ks	1
Paradox	Venkovní siréna zálohovaná s majákem	ks	1
Paradox	Akumulátor 7,2 Ah 12 V	ks	1
Paradox	Kryt expandéru	ks	1
Paradox	Vodič VD 06 4x0,22+2x0,5 mm ²	m	221
Paradox	Tísňový hlásič	ks	1
Paradox	Vnitřní siréna, nezálohovaná	ks	1
Paradox	Zdroj pro sběrnici BUS	ks	1
	SSK		
	Rack 12U	ks	1
	Patchpanel 24 port	ks	1
	Montážní příslušenství	kpl	1
	Software		
	Programové práce	kpl	1

Tabulka E.7: Výkaz výměr 7

Kód ceníku	Kompletační přístroje	MJ	Množství celkem
	Kabelové nosné systémy		
Merkur II	Kabelový žlab drátěný 50x300 mm vč. Víka	m	30
Merkur II	Spojovací materiál 50x300 mm	kpl	1
Merkur II	Upevnění žlabu 300 mm	kpl	1
	Ostatní elektroin- stalační materiál		
Kopos	Instalační krabice - KU68	ks	209
ABB	Instalační krabice ABB 210x170x80 (rozdělovače podlahového vytápění)	ks	4
	Sádra 30 kg	ks	8
	Drobný montážní materiál	kpl	1
	Sanační sádra 25 kg	ks	3
	Ostatní náklady		
	Koordinační práce s ostatními profesemi, řízení zakázky	kpl	1
	Vyhotovení projektové dokumentace skutečného stavu	kpl	1
	Výchozí revize	kpl	1
	NUS - náklady na umístění stavby	kpl	1
	Vícepráce		
	VBF0GE VARIO hl. vypínač 20 A/7,5 kW ve skříňce	ks	2,00
	VBF1GE VARIO hl. vypínač 25 A/11 kW ve skříňce	ks	4,00

Tabulka E.8: Výkaz výměr 8

Kód ceníku	Kompletační přístroje	MJ	Množství celkem
	VBF2GE VARIO hl. vypínač 32 A/15 kW ve skříňce	ks	1,00
	VBF3GE VARIO hl. vypínač 50 A/22 kW ve skříňce	ks	1,00
	Vypínač 3pólový 25 A	ks	9
	H05RR-F 5G1,5 pryžový kabel (CGSG)	m	6,00
	H05RR-F 5G2,5 pryžový kabel (CGSG)	m	6,00
	H05RR-F 5G4 pryžový ka- bel (CGSG)	m	20,00
	H05RR-F 5G6 pryžový ka- bel (CGSG)	m	15,00
	CYKY 5x6 - přívodní kabel	m	30,00
	Proudový chránič 4P 40 A 30 mA	ks	2,00
	Jistič 3P 20 A B	ks	2,00
	kabel CYKY 5 x 4	m	50,00
	Zásuvka na povrch 400 V/32 A/5	ks	2,00

Příloha F

Výpočet osvětlení kanceláře

Protokol o provedených výpočtech.

Projekt

Název	Výpočet osvětlení
Popis	Výpočet osvětlení v restauraci Ratměřického zámku
Poznámka	
Datum	1.4.2016
Adresa	Ratměřice 1 357 03 Ratměřice

Investor

Společnost	P.O.S. FACTORY, s.r.o.
Kontaktní osoba	Karel Březina
Adresa	Praha 3, Jilmová 2685/10, 130 00
Telefon	
E-mail	
Webová stránka	



Zhotovitel

Společnost	MICROCOMP Plus s.r.o.
Kontaktní osoba	Ing. Zdeněk Krátoška
Adresa	Pacov, Nádražní 1153, 395 01
Telefon	+420 565 443 450
E-mail	info@microcomp.cz
Webová stránka	http://www.microcomp.cz/cs



Provedené výpočty

- Výpočet osvětlenosti bodovou metodou dle EN 12464

Obsah

Úvodní stránka	1
Obsah	2
Svítlidla použitá v tomto projektu	3
Katalogové listy svítidel	4
Prostor 1	5
Budova 1	
Podlaží 1	
Kancelář	6

Svídla použitá v tomto projektu

Typ	Název	Výrobce	Označení svítidla	Množství
OFCE SLB 2x36W	2x36W, stropní, bílá mřížka	LUXART - Venture	A	4

OFCE SLB 2x36W - 2x36W, stropní, bílá mřížka , LUXART - Venture (A)**Technické**

Příkon	36,0 W	Krytí IP	IP 20
Blok ElProCADu	L2	Přepočítací koeficient	1,00
Maximální svítivost	255 cd/klm	Elektronický předřadník	Ne
Účinnost	59,0 %	Vypočítaná účinnost	59,8 %
CIE Flux Code	56 88 98 100 60	Symetrie svítidla	Symetrické podle rovin C0 a C90

Rozměry

Délka x Šířka x Výška	1225 x 306 x 90 mm	Svítící plocha	Délka x Šířka x Výška	1200 x 260 x 0 mm
-----------------------	--------------------	----------------	-----------------------	-------------------

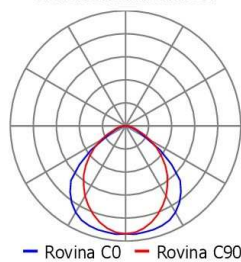
Světelné zdroje**Obecné**

Typ	36WF29
Název	Standard teple bílá
Výrobce	GE Lighting
Počet	2

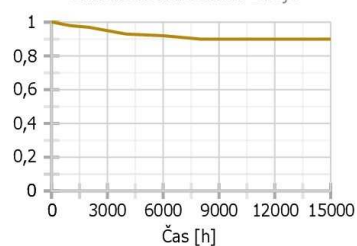
Technické

Činitel podání barev	0
Teplota chromatičnosti	2900 K
Světelný tok	2700 lm

Charakteristika svítivosti



Charakteristika stárnutí zdroje



Prostor 1 - výchozí**Výpočet**

Počet odrazů	0
Model oblohy	Rovnoměrně zatažená
Osvětlenost na venkovní ploše	5000 lx
Dělicí poměr svítidla	10

Údržba

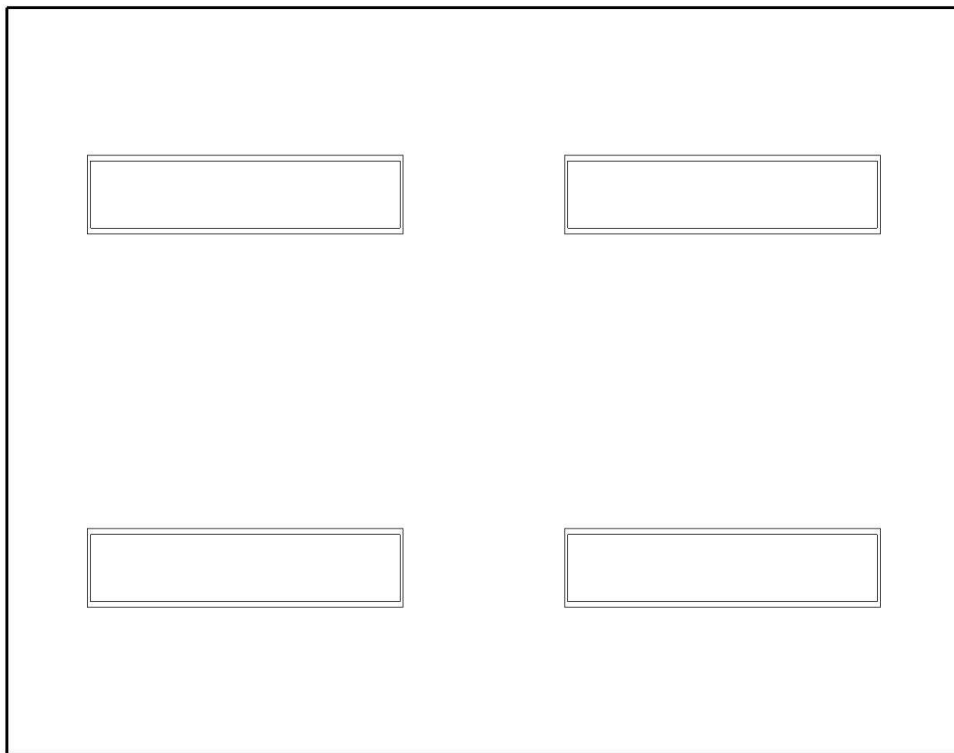
Údržbu počítat	Ano
Čistota prostředí	Čisté
Interval obnovy povrchů	36 m
Výměna světelných zdrojů	Individuální
Interval čištění svítidel	12 m
Funkční spolehlivost	100 %

Obecné

Transformace |

Technické

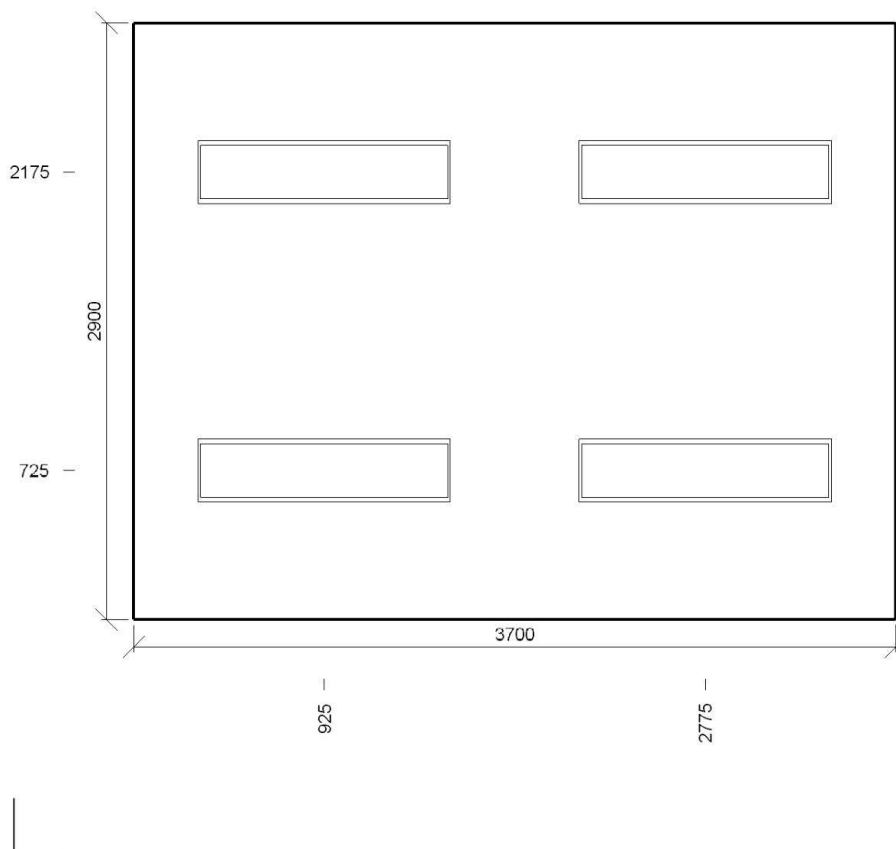
Poměrný příkon	0,00 W · m ⁻²
Příkon	0,00 kW



Obrázek F.5: Výpočet osvětlení kanceláře 5

Kancelář Kancelář Ratměřické restaurace 5.26.2 - Administrativní prostory (Kanceláře)

Výpočet		Geometrie	
Počet odrazů	3	Výška	3250 mm
Dělicí poměr otvoru	10	Plocha	10,7 m ²
Dělicí poměr svítidla	10	Technické	
Rozměr elementární plochy	200 mm	Příkon	0,29 kW
Údržba		Poměrný příkon	26,84 W · m ⁻²
Údržbu počítat	Ano	Odraznost	
Čistota prostředí	Čisté	Podlaha	0,3
Intervál obnovy povrchů	36 m	Strop	0,7
Výměna světelných zdrojů	Individuální	Stěny	0,5
Intervál čištění svítidel	12 m		
Funkční spolehlivost	100 %		



Obrázek F.6: Výpočet osvětlení kanceláře 6

Soustava svítidel 1 - OFCE SLB 2x36W , 2x36W, stropní, bílá mřížka (A)

Vlastnosti pravidelné skupiny					Počty	
Natočení svítidel					Počet v délce	2
Natočení soustavy	0,0	0,0	0,0	°	Počet v šířce	2
Údržba					Počet použitých svítidel	4
Přímý udržovací činitel	0,801				Rozteče	
					Rozteč v délce	1850,0 mm
					Rozteč v šířce	1450,0 mm
					Odsazení	
					Zleva	925,0 mm
					Zepředu	725,0 mm
					Výška	3250 mm

Normálová osvětlenost**Výpočet**

Požadovaná hodnota	500,0 lx
--------------------	----------

Návrh

Minimální hodnota	407,8 lx
Maximální hodnota	572,0 lx
Udržovaná osvětlenost	495,8 lx
Rovnoměrnost	0,82
Udržovací činitel	0,74
Natočení soustavy	0,0 0,0 0,0 °

Počty

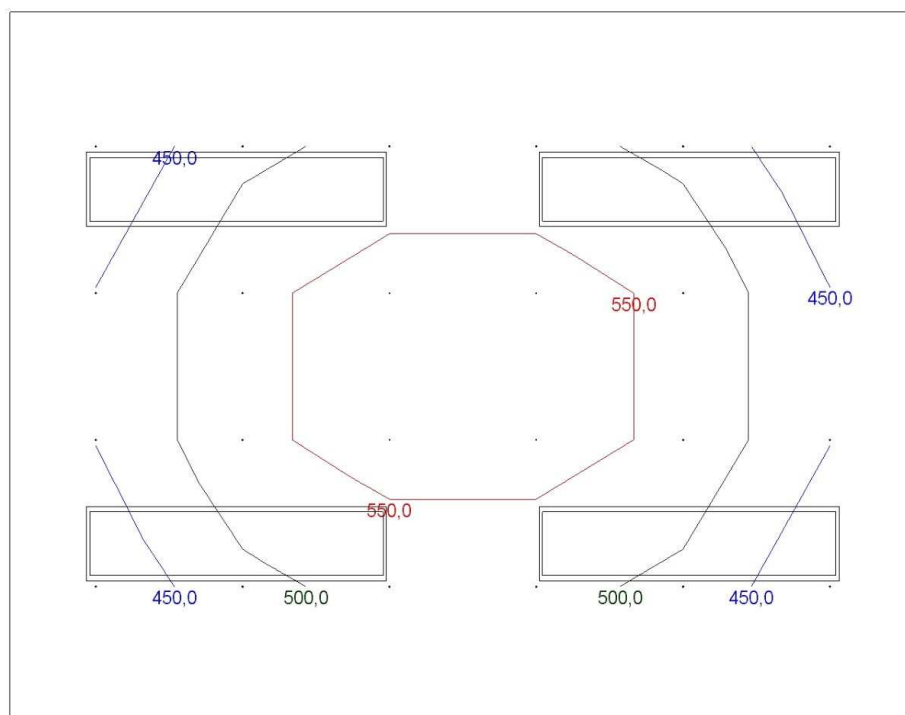
Počet v délce	6
Počet v šířce	4
Počet	24

Rozteče

Rozteč v délce	600,0 mm
Rozteč v šířce	600,0 mm

Odsazení

Zleva	350,0 mm
Zepředu	550,0 mm
Výška	850 mm



Příloha G

Dispoziční schéma

Na následující stránce nalezneme dispoziční schéma rozvaděčů, které zobrazuje přesné umístění rozvaděčů v budově restaurace.