

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra energetiky

Absolvování individuální odborné praxe

Návrh umělého osvětlení a elektrické instalace

Individual professional practice in the company

Design of artificial lightning and electrical installation

Rok: 2011

Autor: Jan Macíček, MAC820

Zadání:

- a) Popis odborného zaměření firmy, u které jsem vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení.
- b) Seznam zadaných úkolů v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti
- c) Zvolený postup řešení zadaných úkolů.
- d) Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe.
- e) Znalosti či dovednosti scházející v průběhu odborné praxe.
- f) Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě 7.5.2011

.....

Podpis

Poděkování:

Tímto bych rád poděkoval především panu Rostislavu Michnovi za umožnění pobytu ve firmě EP Rožnov, ve které jsem absolvoval odbornou praxi.

Abstrakt a klíčová slova

Abstrakt

Ve firmě EP Rožnov, a.s. jsem absolvoval individuální odbornou praxi v trvání 80 dní. Během této doby jsem byl zařazen do skupiny projektantů zabývajících se návrhem elektrorozvodů, umělého osvětlení, rozvaděčů, a to především do čistých prostorů. Účastnil jsem se prací na několika zakázkách, kde jsem měl možnost získat teoretické znalosti. Které jsem následně využil při zpracování zakázek. Pracoval jsem také na zakázce pro Slezskou nemocnici v Opavě, která byla časově nejnáročnější prací. Cílem zakázky bylo navržení soustavy umělého osvětlení.

Abstract

The company EP Rožnov, a.s. I have completed an individual professional experience of 80 days. During this time, I was placed in a group of designers engaged in the design of electro installations, artificial lighting and switchboards, especially in clean rooms. I participated in work on several commissions, where I have opportunity to gain theoretical knowledge. Which I then used in the processing of orders. I also worked on contract for Slezská nemocnice in Opava, after which the most time-consuming work. The aim of the contract was the design of artificial lighting systems.

Klíčová slova

EP Rožnov, a.s., umělé osvětlení, elektrorozvody, DO, MDO, AutoCAD, Sichr, Wils, rozvaděč.

Keywords

EP Rožnov, a.s., artificial lighting, electro distribution, DO, MDO, AutoCAD, Wils, Switchboard.

Seznam použitých symbolů a zkratk

DO – Důležitý obvod

Em- Osvětlenost (intenzita osvětlení) [lx]

LOS- Leštěné optické systémy

MDO – Méně důležitý obvod

Ra- Index podání barev [-]

UGR- Index oslnění osvětlovací soustavy vnitřního prostoru [-]

Obsah

1. ÚVOD	
1.1 POPIS ODBORNÉHO ZAMĚŘENÍ FIRMY	8
1.2 POPIS PRACOVNÍHO ZAŘAZENÍ	9
2. RAELIZACE	
2.1 SEZNAM ÚKOLŮ	10
2.2 ZAKÁZKA PRO SLEZSKOU NEMOCNICI V OPAVĚ	10
2.3 NÁVRH UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ	10
2.4 OVĚŘENÍ SPRÁVNOSTI NAVRŽENÉHO OSVĚTLENÍ	16
2.5 NÁVRH ELEKTROROZVODŮ PRO UMĚLÉ OSVĚTLENÍ	22
3 TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ZNALOSTI Z PRŮBĚHU STUDIA	
3.1 ZÍSKANÉ ZNALOSTI	23
3.2 SCHÁZEJÍCÍ ZNALOSTI	23
4 DOSAŽENÉ VÝSLEDKY A ZHODNOCENÍ	
4.1 DOSAŽENÉ VÝSLEDKY V PRŮBĚHU PRAXE	24
4.2 CELKOVÉ ZHODNOCENÍ	24

1. Úvod

1.1 POPIS ODBORNÉHO ZAMĚŘENÍ FIRMY

Firma, ve které jsem vykonával odbornou praxi má název EP Rožnov a.s. a sídlí v Rožnově pod Radhoštěm. Nabízí komplexní služby v investiční výstavbě, zejména v oblastech:

- projekční činnosti,
- inženýrské činnosti a realizace staveb
- servisní činnosti vzduchotechnických zařízení
- kvalifikačních měření čistých prostor

Všechny činnosti provádí firma v rámci nové výstavby, rekonstrukcí nebo modernizací staveb a rozšiřování výrobních kapacit, a to zejména v elektrotechnickém průmyslu, farmacii, zdravotnictví, výstavbě průmyslových objektů, optice a jemné mechanice, výrobě zdravotnické techniky, občanské vybavenosti, školství a dalších oborech.

V oblasti **projekční činnosti** zajišťuje zejména:

- poradenství v investiční výstavbě
- konzultace o plánovaném záměru investora
- vypracování investičních studií a studií proveditelnosti
- vypracování projektové dokumentace všech stupňů

V rámci **inženýrské činnosti** a realizace staveb firma provádí:

- projednání projektové dokumentace u příslušných orgánů a institucí
- výkon autorského dozoru
- inženýrská činnost ve všech fázích výstavby
- realizace a řízení procesu výstavby
- dodavatelské činnosti
- uvedení do provozu a zkušební provoz

V rámci **servisní činnosti a kvalifikační měření čistých prostor** zajišťuje:

- záruční a pozáruční servis
- pravidelné prohlídky a revize technologických zařízení staveb
- zpracování provozních předpisů pro čisté prostory
- školení personálu
- testování, měření a kvalifikace čistých prostorů

1.2 POPIS PRACOVNÍHO ZAŘAZENÍ

V období od 11. 1.2010 do 7.5.2011 jsem ve firmě odpracoval 80 dní, kde pracovní doba byla 8,5 hodiny denně, včetně zákonné půl hodinové pauzy.

Pod vedením projektantů jsem zpracovával návrhy umělého osvětlení, rozvaděčů, a elektroinstalací, které jsem následně zakresloval v Autocadu do půdorysu objektu. Náplní mé každodenní činnosti, během pobytu, byla práce na několika menších zakázkách, případně na jejich úsecích. Abych se mohl začít podílet na projektech, bylo nejprve nutné se seznámit s vnitřními směrnici firmy pro kreslení výkresů a psaní textů v elektronické podobě, zadáváním zakázky do firemního systému a s platnými ČSN normami vztahující se k firemní činnosti.

Mojí časově nejnáročnější činností byla práce na zakázce pro Slezskou nemocnici Opava, p.o. -výstavba pavilonu „N“ interních oborů. Pod vedením projektantů jsem zpracoval návrh umělého osvětlení ve 4. a 6. nadzemním podlaží, a kreslil v programu AutoCad instalace do půdorysu.

2. REALIZACE

2.1 SEZNAM ÚKOLŮ

Při odborné praxi ve firmě EP Rožnov a.s jsem se zúčastnil následujících zakázek:

- Návrhu rozvaděčů do nemocnice v Novém Jičíně (15dnů).
Při zakázce pro nemocnici v Novém Jičíně jsem překresloval schémata rozvaděčů do elektronické podoby. Při této práci jsem si osvojil základy kreslení v programu AutoCAD.
- Návrh rozvaděčů pro rodinný dům (20 dnů).
- Návrhu elektrorozvodů a umělého osvětlení Polyfunkčního objektu s informačním centrem v Rožnově pod Radhoštěm (15 dnů).
- Návrhu umělého osvětlení a její elektroinstalací pro Slezskou nemocnici v Opavě (30 dnů).

2.2 ZAKÁZKA PRO SLEZSKOU NEMOCNICI V OPAVĚ

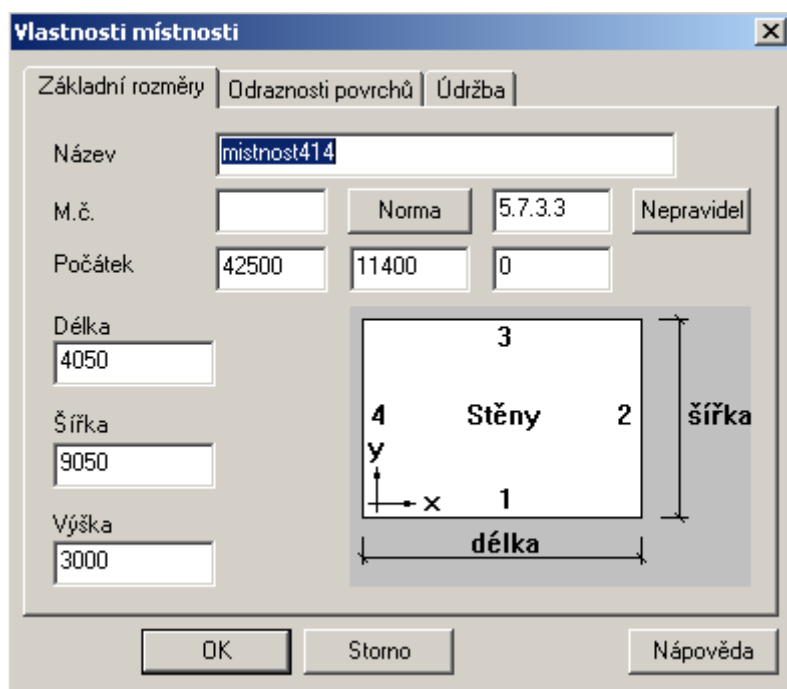
Příspěvková organizace Slezská nemocnice Opava vyjádřila poptávku po výstavbě nového pavilonu N. Zabýval jsem se návrhem soustavy umělého osvětlení a její elektroinstalací. Osobně jsem se zabýval lůžkovým oddělením na 4. až 6. patře. Tento úkol byl časově nejnáročnější.

2.3 NÁVRH UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ

K návrhu umělého osvětlení jsem použil program Wils. Pomocí kterého jsem ve 3D prostředí namodeloval jednotlivé místnosti, překážky a umělé osvětlení dle platných ČSN norem. Při návrhu jsem musel vzít v potaz podhledy, odraznosti povrchů stěn a stropů podle stavebních tabulek povrchů interiéru, intervaly čištění svítidel a obnovy povrchů.

a) Nastavení vlastností místnosti

Do vlastností místnosti jsem zadal rozměry z půdorysu objektu a číslo normy, podle které má program provádět kontrolu. Při zadávání jsem musel vzít v potaz i podhledy.



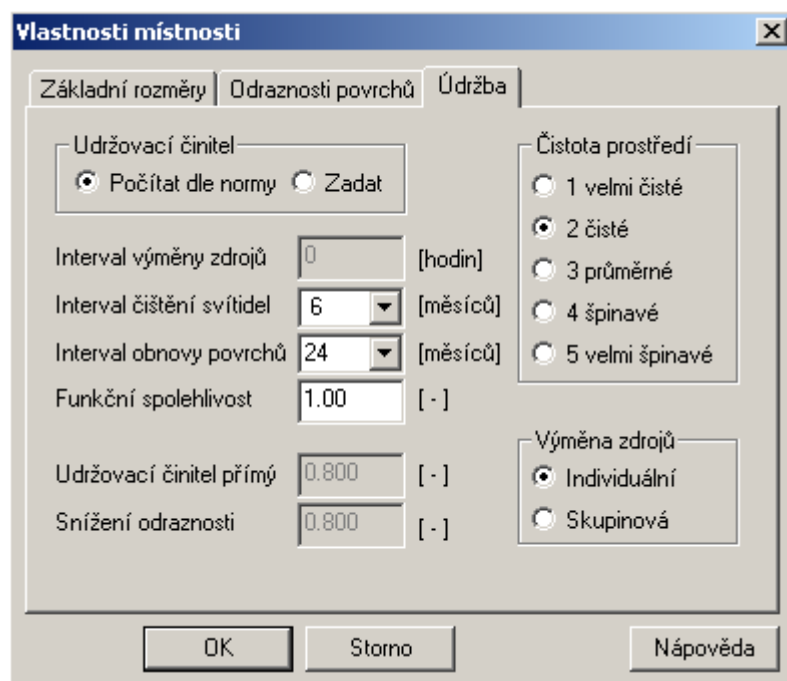
Obr. 1: Nastavení rozměrů místnosti

V dalším kroku jsem nastavil odraznosti povrchů podle tabulek stavebních povrchů interiéru.



Obr. 2: Nastavení odraznosti povrchů stěn a podlahy

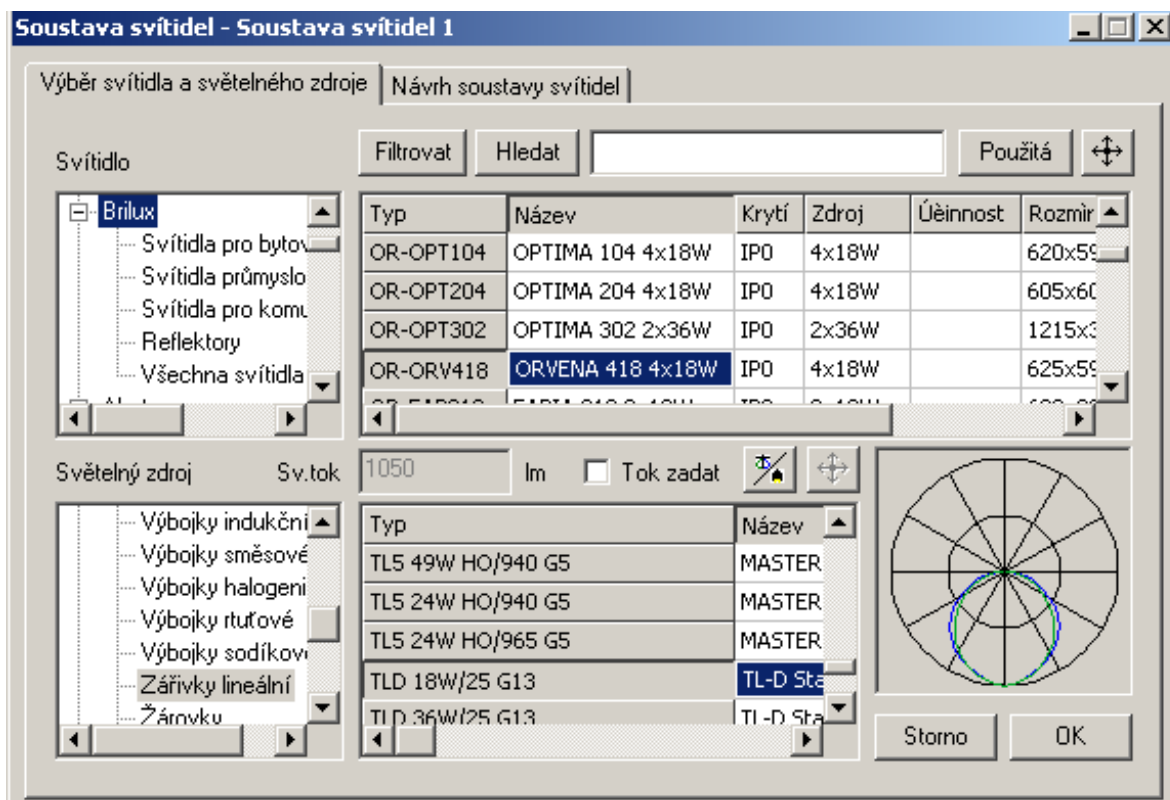
Následně jsem zadal předpokládané hodnoty pro údržbu a čištění osvětlovacích soustav.



Obr. 3: Nastavení údržby povrchů

b) Výběr svítidel

Výběr použitých svítidel jsem provedl na základě konzultace se zadavatelem a typu prostorů, ve kterých budou instalovány.



Obr. 4: Výběr svítidla a světelného zdroje

Ve většině místností jsem navrhnul stropní zářivková svítidla s plexi opálovým nebo prismatickým krytem. V místnostech s podhledy jsou navržena vestavná svítidla, v místnostech bez podhledů svítidla přisazená. V místnostech s vyššími nároky na osvětlenost (vyšetřovny, sesterny) jsem navrhl svítidla s leštěným optickým systémem. Pro hlavní osvětlení na lůžkových pokojích jsou navržena přisazená svítidla s opálovým plexi krytem, omezujícím oslnění.

Svítidla budou osazena převážně světelnými zdroji T5 a kompaktními zářivkami. Většina světelných zdrojů je navržena s barvou světla 840 (bílá, teplota chromatičnosti 4000K, podání barev $R_a = 80-89$). V pokojích JIP, ARO jsou použity zdroje teplé bílé s podáním barev $R_a = 90-100$.

c) Návrh soustavy svítidel

Počet svítidel jsem volil v závislosti na požadované normované intenzitě osvětlení (osvětlenost) pro osvětlení pracovních prostorů. Dle normy ČSN EN 12464, ČSN EN 12665

The screenshot shows the 'Soustava svítidel - Soustava svítidel 1' software window. It is divided into two tabs: 'Výběr svítidla a světelného zdroje' and 'Návrh soustavy svítidel'. The 'Návrh soustavy svítidel' tab is active. The interface includes the following fields and controls:

- Svítidlo:** OR-ORV418,ORVENA 418 4x18W,IP0,4x18W,
- Zdroj:** TLD 18W/25 G13,TL-D Standard ,18W,1050lm,8000hod
- Souřadnice:** X: 1013, Y: 1062, Z: 3000
- Rozeč 1:** X: 2025, Y: 0, Z: 0
- Rozeč 2:** X: 0, Y: 2150, Z: 0
- Úhel svítidel:** Naklonění: 0, Natočení: 0, Otočení: 90
- Optická osa:** X: 0.000, Y: 0.000, Z: -1.000
- Osa C0:** X: 0.000, Y: 1.000, Z: 0.000
- Tokový vypočet:** Input: 300.0, Output: 6, Units: Em [lx], Počet: 6
- Centrování:** Dle roztečí, Dle počtů, Centrovat
- Centrování při rozmístění:**
- Obecná orientace svítidel:**
- Obecná rozeč svítidel:**
- Nepravidelná soustava:**
- Zadání optické osy:** Směrovým bodem, Vektorem, Úhly
- Buttons:** Přidat, Odebrat, Zpět, Překreslit, Storno, OK, Rozmístit

Obr. 5: Návrh soustavy svítidel

Při návrhu soustavy svítidel jsem musel vzít v potaz případné podhledy v místnostech.

d) Návrh soustavy překážek

V tomto kroku jsem namodeloval soustavy překážek, které představují umývadla, stolky, stěny a další objekty které ovlivňují intenzitu osvětlení.

The screenshot shows the 'Soustava překážek' dialog box with the following settings:

Název	X	Y	Z	Vektor délky	Vektor šířky	Vektor výšky	Rozteč 1	Rozteč 2	Průměrná odraznost	Průměrná propustnost	Počet	Obecná rozteč	Pravoúhlé překážky
zdi od WC	0	9050	0	2150	0	0	0	0	0.60	0.00	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Additional parameters: Vektor šířky: 0, -2550, 0; Vektor výšky: 0, 0, 3000; Rozteč 1: 0, 0, 0; Rozteč 2: 0, 0, 0; Počet: 1, 1; Pravoúhlé překážky:

Obr. 6: Návrh soustavy překážek

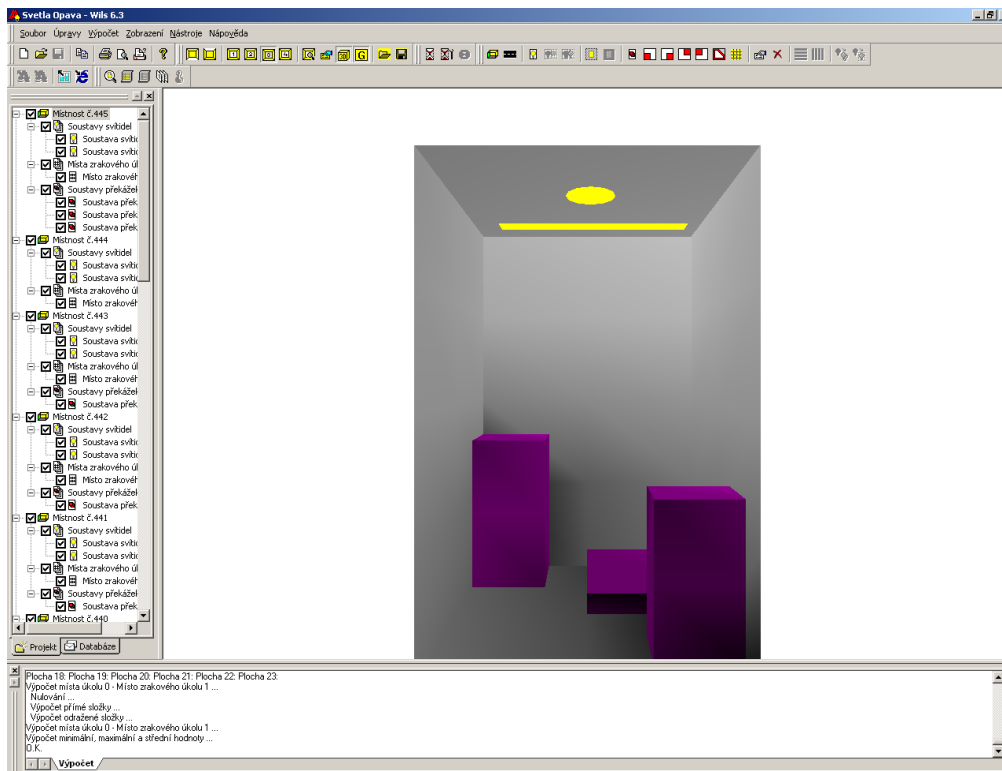
The screenshot shows the 'Soustava překážek' dialog box with the following settings:

Název	X	Y	Z	Vektor délky	Vektor šířky	Vektor výšky	Rozteč 1	Rozteč 2	Průměrná odraznost	Průměrná propustnost	Počet	Obecná rozteč	Pravoúhlé překážky
postele	400	600	0	1900	0	0	0	0	0.50	0.00	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

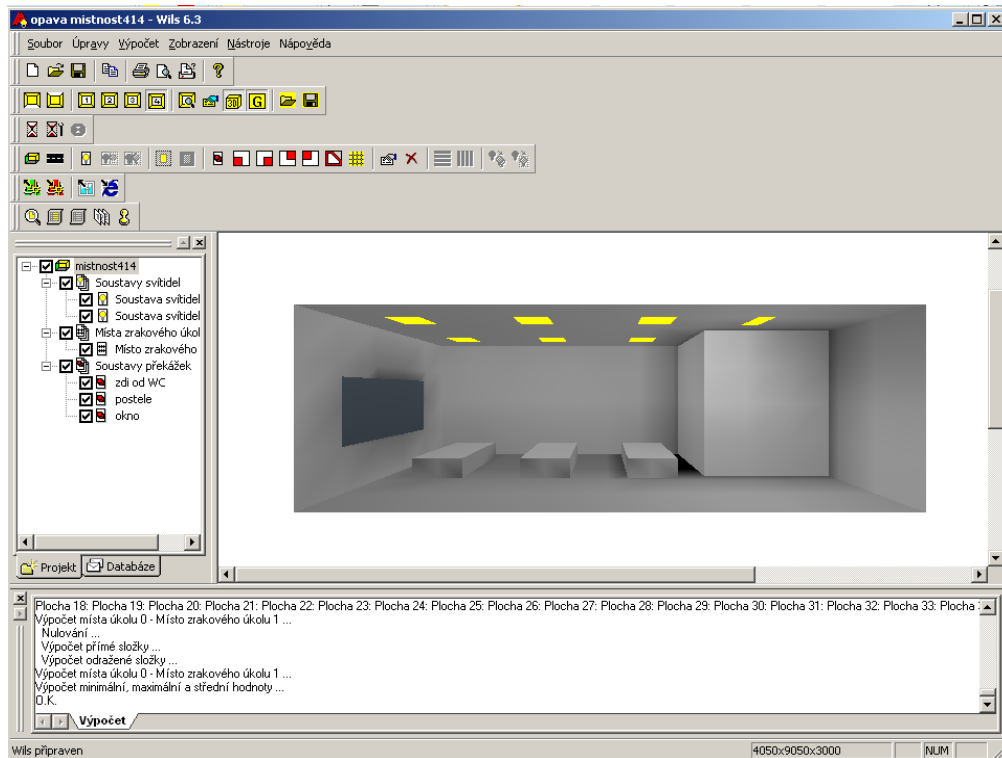
Additional parameters: Vektor šířky: 0, 1000, 0; Vektor výšky: 0, 0, 400; Rozteč 1: 0, 0, 0; Rozteč 2: 0, 2160, 0; Počet: 1, 3; Pravoúhlé překážky:

Obr. 7: Návrh soustavy překážek

e) Výsledný návrh umělého osvětlení v programu Wils



Obr. 8: Výsledný návrh umělého osvětlení

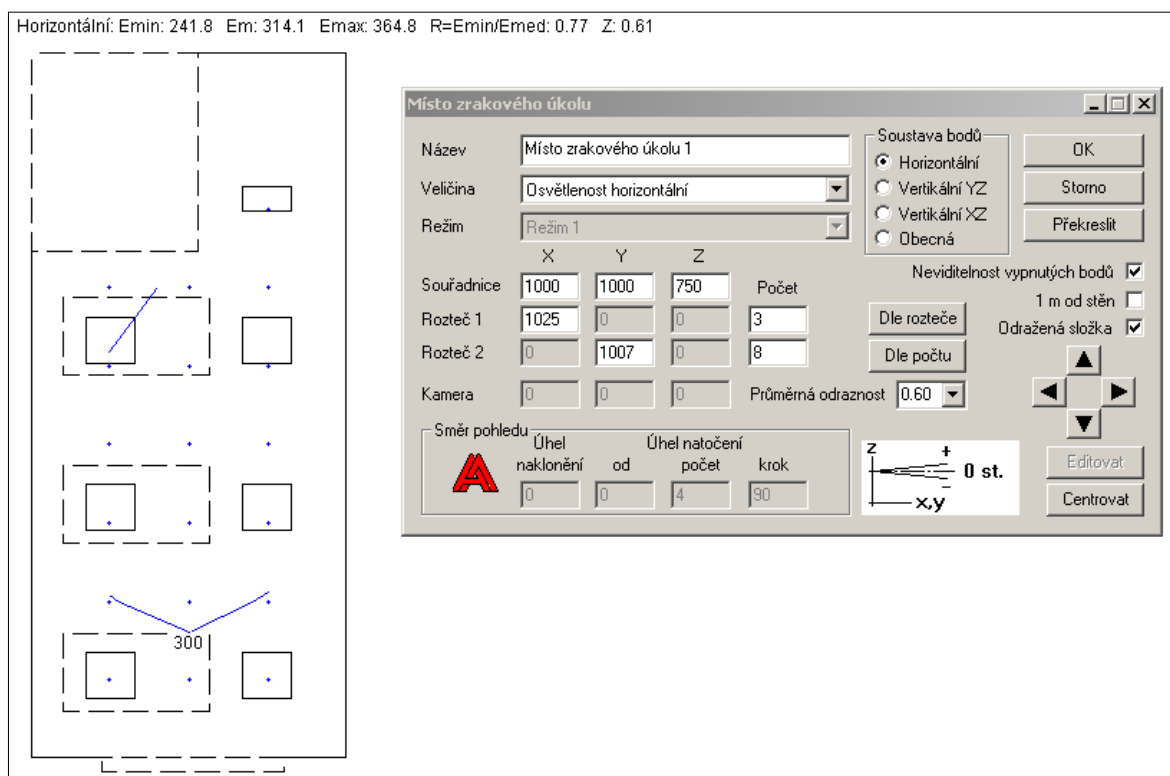


Obr. 9: Výsledný návrh umělého osvětlení

Při návrhu jsem počítal s odrazností povrchů stěn 0.6, stropu 0.7 a podlahy 0.35. Odraznosti povrchů jsem čerpal z tabulek pro stavební povrch interiéru. Při výpočtech jsem uvažoval intervaly obnovy povrchů a čištění svítidel v závislosti na typu svítidla a čistotě prostředí.

2.4 OVĚŘENÍ SPRÁVNOSTI NÁVRHU OSVĚTLENÍ

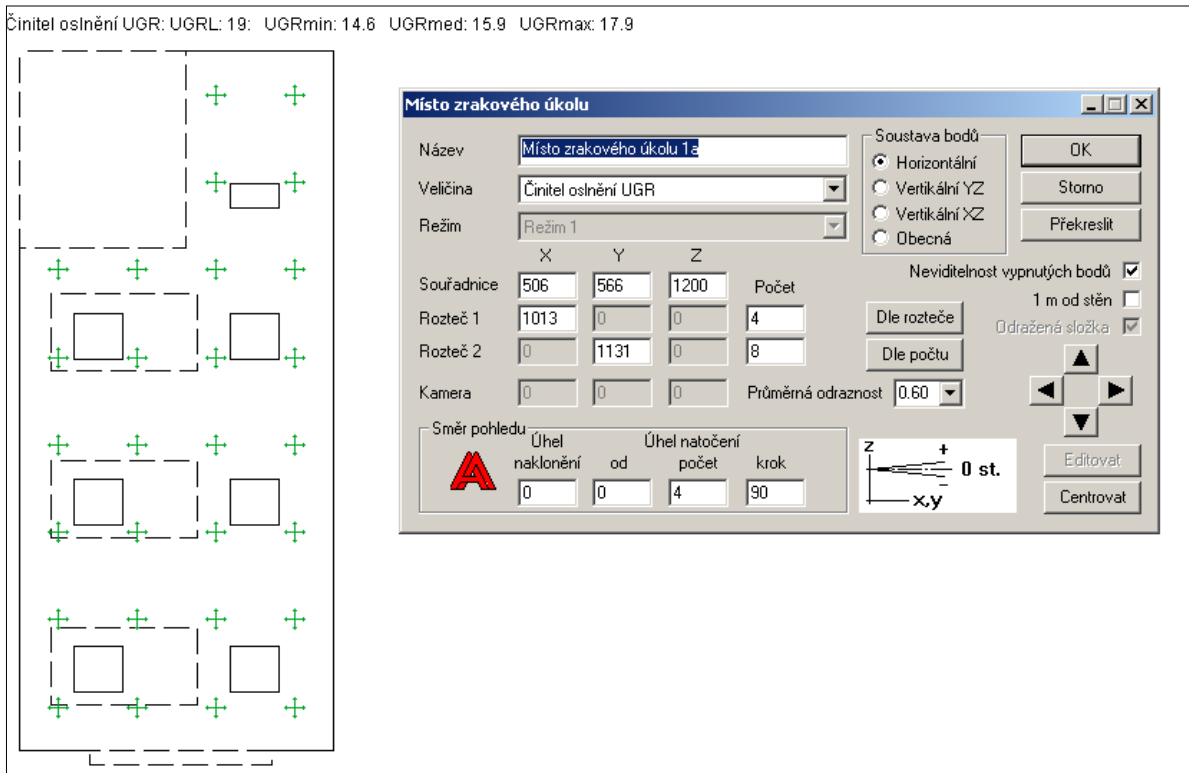
Při ověření návrhu osvětlení jsem musel zadat místa zrkového úkolu a činitele osvětlení UGR. Při zadávání souřadnic horizontální osvětlenosti jsem zvolil 750mm, tato výška odpovídá přibližně výšce pracovní plochy.



Obr. 10: Nastavení horizontální osvětlenosti

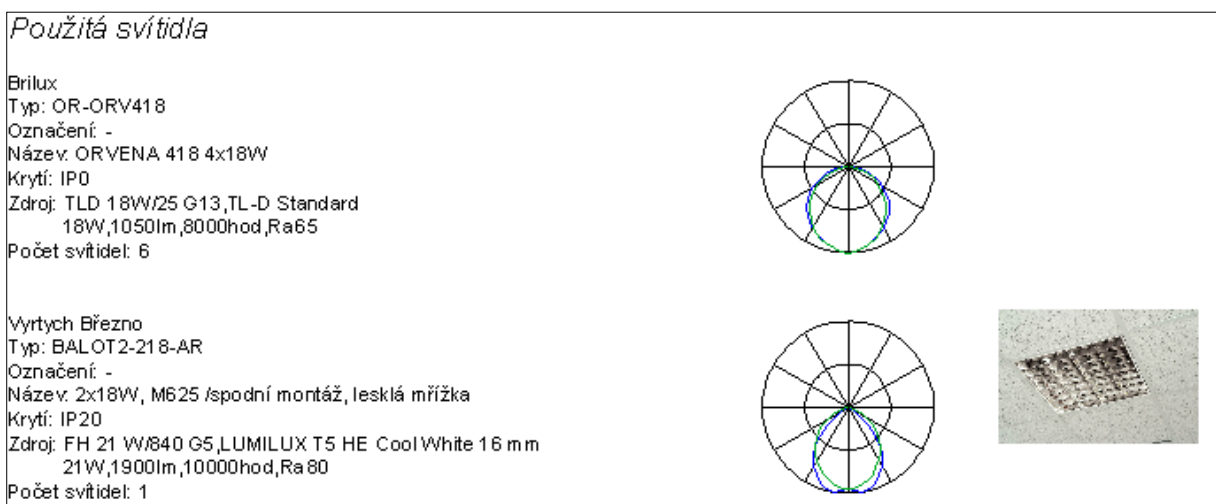
Podle normy pro zdravotnická zařízení ČSN EN 5.7.3.3, ČSN EN 12461-1 jsem navrhnul dopadající světelný tok 300lx, činitel oslnění UGR 18 a podání barev Ra=80. Následná kontrola pomocí bodového výpočtu ukázala, že jsem umělé osvětlení navrhnul správně. Při zadávání jsem počítal s 10% nejistotou výpočtů.

Výšku výpočtu činitele oslnění UGR jsem volil 1200mm což odpovídá výšce očí sedící osoby.



Obr. 11: Nastavení UGR

V následujícím kroku jsem pomocí bodového výpočtu v programu Wils, ověřil správnost návrhu osvětlení dle ČSN EN 12464-1. Výsledné osvětlení jsem poté zakreslil v programu AutoCAD do půdorysu objektu.



Obr. 12: Použitá svítidla

Tab. 1: parametry místnosti

Prostor	místnost414	-
Norma	5.7.3.3	-
Délka	4050	m m
Šířka	9050	m m
Výška	3000	m m
Činitel odrazu stropu	0.70	-
Činitel odrazu stěn 1,2,3,4	0.60 0.60 0.60 0.60	-
Činitel odrazu podlahy	0.35	-
Udržovací činitel	Počítán	-
Čistota prostředí	Čisté	-
Interval čištění svítidel	6	Měsíců
Interval obnovy povrchů	24	Měsíců
Interval výměny zdrojů	Individuální	-
Nejistota výpočtu	0.0	%

Tab. 2: Rozmístění míst zrakového úkolu

Místo zrakového úkolu	Místo zrakového úkolu 1			-
Souřadnice prvního bodu	1000	1000	750	m m
Rozteč bodů 1	1025	0	0	m m
Rozteč bodů 2	0	1007	0	m m
Počet ve směru rozteče 1,2	3	8		-
Místo zrakového úkolu	Místo zrakového úkolu 1a			-
Souřadnice prvního bodu	506	566	1200	m m
Rozteč bodů 1	1013	0	0	m m
Rozteč bodů 2	0	1131	0	m m
Počet ve směru rozteče 1,2	4	8		-
Úhel naklonění	0			-

Tab. 3: Rozmístění svítidel

Soustava svítidel 1	Soustava svítidel 1			-
Svítilno	OR-ORV418			-
Světelný zdroj	TLD 18W/25 G13			-
Souřadnice prvního svítidla	1013	1062	3000	m m
Rozteč svítidel 1	2025	0	0	m m
Rozteč svítidel 2	0	2150	0	m m
Počet ve směru rozteče 1,2	2	3		-
Počet svítidel	6			-
Vektor optické osy	0.00	0.00	-1.00	-
Vektor osy C0	0.00	1.00	0.00	-
Úhel otočení	90			•
Úhel naklonění	0			•
Úhel natočení	0			•
Soustava svítidel 2	Soustava svítidel 2			-
Svítilno	BALOT2-218-AR			-
Světelný zdroj	FH 21 W/840 G5			-
Souřadnice prvního svítidla	3030	7175	3000	m m
Rozteč svítidel 1	0	0	0	m m
Rozteč svítidel 2	0	0	0	m m
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-
Počet svítidel	1			-
Vektor optické osy	0.00	0.00	-1.00	-
Vektor osy C0	0.00	1.00	0.00	-
Úhel otočení	90			•
Úhel naklonění	0			•
Úhel natočení	0			•

Tab. 4: Rozmístění překážek

Soustava překážek	zdi od WC			-
Souřadnice první překážky	0	9050	0	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-
Délka překážky	2150	0	0	mm
Šířka překážky	0	-2550	0	mm
Výška překážky	0	0	3000	mm
Odraznost překážky	0.600			-
Propustnost překážky	0.000			-
Soustava překážek	postele			-
Souřadnice první překážky	400	600	0	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	2160	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	3		-
Délka překážky	1900	0	0	mm
Šířka překážky	0	1000	0	mm
Výška překážky	0	0	400	mm
Odraznost překážky	0.500			-
Propustnost překážky	0.000			-
Soustava překážek	okno			-
Souřadnice první překážky	900	1	800	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	2160	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-
Délka překážky	2350	0	0	mm
Šířka překážky	0	-200	0	mm
Výška překážky	0	0	1200	mm
Odraznost překážky	0.100			-
Propustnost překážky	0.000			-

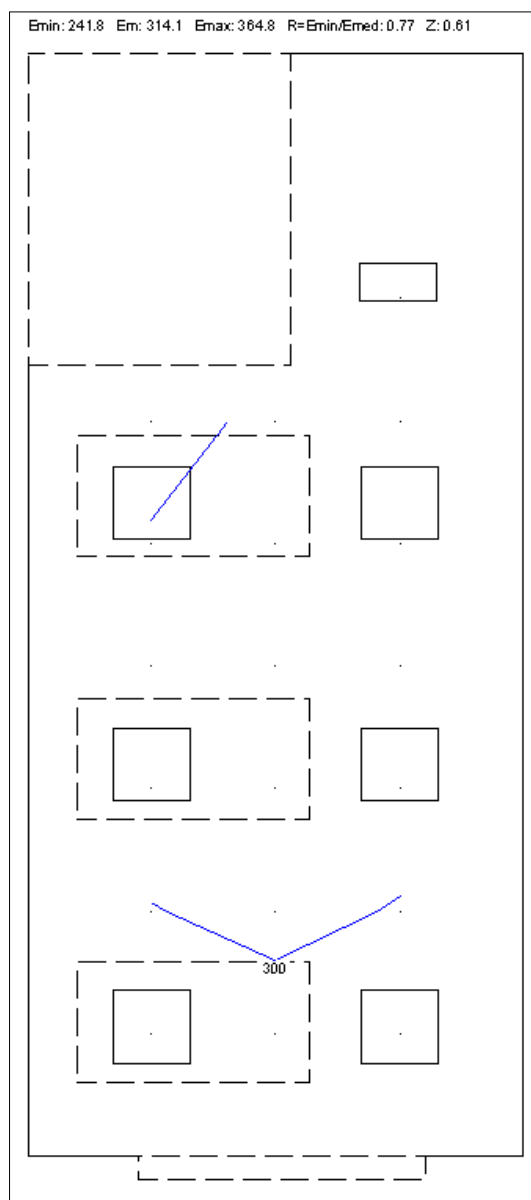
Tab. 5: Horizontální udržovaná osvětlenost v kontrolních bodech

Udržovací činitel	0.61
Minimální hodnota	241.8 lx
Střední hodnota	314.1 lx
Maximální hodnota	364.8 lx
Rovnoměrnost	0.77

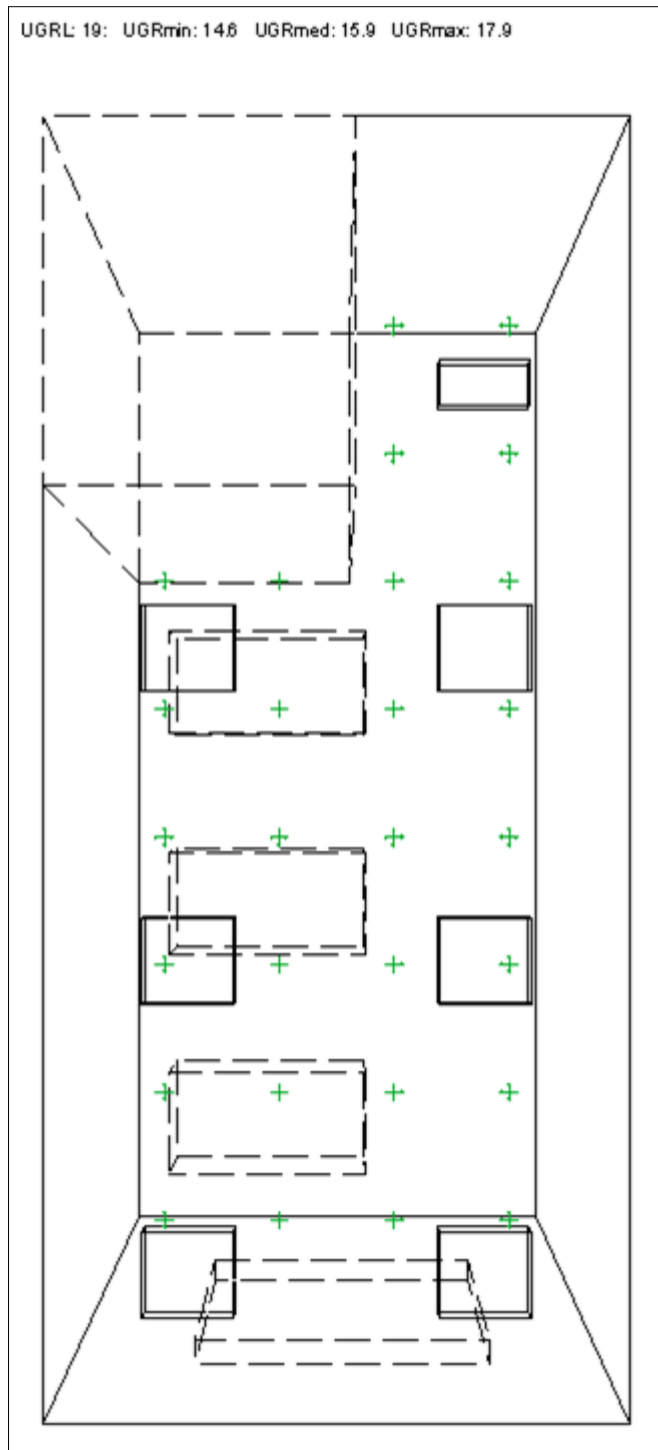
YX	1000	2025	3050
1000	275.0	281.0	273.6
2007	298.1	312.8	296.9
3014	322.5	335.6	321.8
4021	312.8	330.0	315.1
5028	313.5	338.4	335.1
6035	241.8	336.6	364.8
7042	-	-	362.3
8049	-	-	-

Tab. 6: Činitel oslnění UGR v kontrolních bodech

	Minimální hodnota	14.6	-
	Střední hodnota	15.9	-
	Maximální hodnota	17.9	-
YX	506	1519	2532 3545
566	15.6	16.5	16.7 15.8
1697	15.2	16.2	16.3 15.3
2828	14.9	14.6	14.8 15.0
3959	15.4	15.4	15.6 15.4
5090	15.5	16.5	16.5 15.5
6221	15.9	16.8	16.9 15.9
7352	-	-	16.3 16.4
8483	-	-	17.5 17.9



Obr. 13: Udržovaná osvětlenost v kontrolních bodech



Obr. 14: Činitel oslnění UGR v kontrolních bodech

Podle normy pro zdravotnická zařízení ČSN EN 5.7.3.3 jsem navrhnul dopadající světelný tok 300lx, činitel oslnění UGR 18 a podání barev $R_a=80$. Následná kontrola ukázala, že jsem umělé osvětlení navrhnul správně.

2.5 Návrh elektrorozvodů pro umělé osvětlení

Osvětlení navržené v programu Wils jsem v programu AutoCAD zanesl do půdorysu nemocnice. Následně jsem navrhl hlavní cesty elektrorozvodů umělého osvětlení ze dvou rozvaděčů. Světelné rozvody jsem rozdělil na DO a MDO. Při návrhu jsem použil následné značení světel: F2.1/0 kde písmeno znamená typ světel (viz legenda svítidel), první číslo je číslo okruhu, dále je číslo vypínače a na konec číslo rozvaděče (použil jsem označení 0 a 1). Z hlavních tras jsem navrhnul elektrorozvody pro umělé osvětlení do místností.

Navržené umělé osvětlení jsem shrnul v technické zprávě (viz příloha) od strany 4.



Obr. 15: Navržené výsledné rozvržení světel a jejich elektroinstalace

3. Teoretické a praktické znalosti z průběhu studia

3.1 Získané znalosti

Během studia na Vysoké škole báňské jsem si osvojil znalosti z oboru elektroenergetika. Velkým přínosem mi byly předměty:

Projektování v elektrotechnice: Využil jsem především znalosti základů tvorby projektů elektrotechnické části v investiční výstavbě ve vztahu ke stavebním zákonům, normalizaci a technickým vlastnostem staveb.

Elektrické světlo a teplo: Velkým přínosem mi byly zejména znalosti názvosloví z hlediska světelné techniky a porozumění využití jednotlivých typů svítidel na našem trhu.

3.2 Scházející znalosti

Při absolvování praxe mi chyběly detailnější znalosti nejnovějších programů pro projektování v elektrotechnice, neznalost návrhů rozvaděčů, a dále případná neznalost nejnovějších elektrotechnických ČSN norem pro čisté prostory. V průběhu praxe jsem se seznámil s návrhem el. instalací ve zdravotnických prostorách, způsobu napájení vzhledem k důležitosti rozvodů, ochran – ČSN TNI 332140.

4. Dosažené výsledky a zhodnocení

4.1 Dosažené výsledky v průběhu praxe

V praxi jsem se seznámil s nejnovějšími ČSN normami týkajícími se firemní činnosti, s návrhem rozvaděčů a elektroinstalací v čistých prostorách. V průběhu absolvování odborné praxe jsem pracoval na několika zakázkách, případně na jejich úsecích. Největší a časově nejnáročnější zakázka byla zakázka pro Slezskou nemocnici v Opavě, kterou jsem popisoval v bodu 2. V této zakázce jsem zpracovával návrh umělého osvětlení a elektrorozvodů.

4.2 Celkové zhodnocení

Během absolvování odborné praxe jsem se seznámil i s chodem velké projekční firmy, která řeší komplexně projekt celé stavby včetně všech profesí.

Mněl jsem možnost sledovat přípravu zakázky, přes její zpracování, vzájemnou koordinaci profesí až po kopírování a expedici projektů. Během své praxe v EP Rožnov a.s. jsem se naučil pracovat v kolektivu a řešit úlohy samostatně. Věřím, že tyto nabitě zkušenosti mohu uplatnit v budoucím studiu i povolání.

Použitá literatura

- [1] ČSN 33 2000-1 ed. 2. Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- [2] ČSN 33 2000-3. Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik.
- [3] ČSN 33 2000-4-41 ed. 2. Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- [4] ČSN 33 2000-5-51 ed. 3. Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy.
- [5] ČSN 33 2000-5-52. Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení.
- [6] ČSN 33 2000-5-534. Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětiová ochranná zařízení.
- [7] ČSN 33 2000-5-54 ed. 2. Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování.
- [8] ČSN 33 2000-7-701 ed. 2. Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou.
- [10] ČSN 33 2140. Elektrotechnické předpisy. Elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely.
- [11] TNI 33 2140. Elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely - Komentář k ČSN 33 2140.
- [12] ČSN 33 2130 ed. 2. Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody.
- [13] ČSN 33 1500. Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
- [14] ČSN EN 12464-1. Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory.
- [15] ČSN EN 12464-2. Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory.
- [16] ČSN EN 12665. Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení.
- [17] ČSN EN 1838. Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení.
- [18] ČSN EN 50172. Systémy nouzového únikového osvětlení.
- [19] ČSN 36 0020. Sdružené osvětlení.
- [20] ČSN 33 0165. Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení.
- [21] ČSN 73 0848. Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody.

Přílohy

A. PŮDORYS 4-6NP	1
B. LEGENDA SVÍTIDEL	2
C. TECHNICKÁ ZPRÁVA	3