

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektrotechniky

Absolvování individuální odborné praxe

Individual Professional Practice in the Company

2014

Petr Srnec

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektrotechniky

Zadání bakalářské práce

Student: **Petr Srnec**

Studijní program: B2648 Projektování elektrických zařízení

Téma: **Absolvování individuální odborné praxe**
Individual Professional Practice in the Company

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: Elvac a.s.
2. Struktura závěrečné zprávy:
 - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta
 - b. Seznam úkolů zadaných studentovi 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 studentovi v průběhu odborné praxe
 - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů konzultanta, který vedl odbornou praxi studenta.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Vítězslav Stýskala, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2013

Datum odevzdání: 07.05.2014



doc. Ing. Vítězslav Stýskala, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

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

V Ostravě dne 7. 5. 2014

Petr Srnec: *Petr Srnec*

PROHLÁŠENÍ ZÁSTUPCE SPOLUPRACUJÍCÍHO PRÁVNICKÉ OSOBY

Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků čl. 26, odst. 9 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU Ostrava.

V Ostravě dne 11.4. 2014



ELVAC

ELVAC a. s.

Heslovská 93, 700 39 Ostrava-Hrabůvka
IČ: 25633812, DIČ: CZ25633812
Tel: +420 597 407 100, Fax: +420 597 407 102

.....
podpis a razítko

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat firmě Elvac a.s. za umožnění vykonání odborné praxe a jejím zaměstnancům, kteří mi ochotně poskytli odbornou pomoc, cenné rady a navedli mě správným směrem. Jmenovitě patří díky panu Ing. Petru Walderovi, Ing. Vladimíru Berkovi a Ing. Radimovi Blokšovi.

Abstrakt:

Cílem mé bakalářské práce je seznámit čtenáře s průběhem individuální odborné praxe, kde bylo mým úkolem plnit průběžně zadané úkoly spojené s projekční činností podniku. V úvodní části je představena firma Elvac a.s., její historie a současná působnost. Další a zároveň nejrozsáhlejší kapitolou je popis projektů, zadaných úkolů a uvedení jejich realizovaných řešení. Předposlední část je věnována popisu nabytých zkušeností a dovedností jak při studiu na vysoké škole, tak při absolvování odborné praxe. Na závěr je uvedeno celkové zhodnocení a hlavní přínosy individuální odborné praxe.

Klíčová slova:

Projektování; projekt; projektová dokumentace; eplan; autoCAD

Abstract:

The aim of this bachelor thesis is to familiarize the reader with the process of my individual professional practice. My task was to fulfill assignments related with the company projection activities. At the beginning Elvac a. s. company is introduced, as well as its history and current scope. The largest chapter of this bachelor thesis is focused on the description of projects, given tasks, and also at presentation of their implemented solutions. Another part is aimed at describing my experiences and skills gained while studying at university and at passing my professional practice too. Finally, overall assessment and main benefits from this professional practice are shown.

Key words:

Projecting; project; project documentation; eplan; autoCAD

Obsah

Úvod.....	1
1 ELVAC Group.....	2
1.1 ELVAC a.s.....	2
1.1.1 Historie podniku.....	2
1.1.2 Zaměření podniku.....	2
2 Zadané úkoly v průběhu odborné praxe.....	3
2.1 Rekonstrukce školícího centra.....	4
2.2 Hydraulické agregáty.....	5
2.3 Elektrický rekuperační modul.....	6
2.4 Elektroinstalace externího tlakování.....	7
2.5 Modernizace rozváděče ŽDB Drátovny Bohumín.....	8
2.6 Identifikace návštěvníků webu.....	10
2.7 Revize Kafrárna – Plesná.....	11
2.8 Revize elektrospotřebičů.....	12
3 Znalosti a dovednosti uplatněné a scházející v průběhu odborné praxe.....	13
3.1 Uplatněné znalosti a dovednosti.....	13
3.2 Scházející znalosti a dovednosti.....	13
4 Závěr a celkové zhodnocení.....	14
5 Seznam použité literatury.....	15
6 Seznam použitých obrázků.....	16
7 Seznam příloh:.....	17

Úvod

Na uchazeče o práci jsou dnes kladeny tak vysoké nároky, že ideální zájemce v podstatě neexistuje. Firmy dávají přednost kandidátům, kteří již někde pracovali. A hlavně jim jde o to, aby už něco uměli. Praktickou uplatnitelností musí disponovat každý nově přijatý zaměstnanec. Nechtěl jsem proto podcenit přípravu na svoji kariéru a hledal jsem možné způsoby mého zdokonalování. Fakulta elektrotechniky a informatiky Vysoké školy báňské nabízí studentům posledního ročníku prezenčního bakalářského studia jako alternativu k vypracování bakalářské práce absolvování individuální odborné praxe. Vzdělávání praxí považuji za nejlepší způsob nabírání zkušeností, a proto jsem tuto nabídku přijal. I po skončení odborné praxe nadále navštěvuji podnik ELVAC a.s. v Ostravě – Hrabůvce.

V první části této bakalářské práce se věnuji představení podniku, jeho historii a současnému zaměření.

Druhou a zároveň nejrozsáhlejší kapitolou je popis všech projektů, na kterých jsem spolupracoval. Zároveň zde popisuji svoje úkoly a uvádím jejich realizovaná řešení. Ve většině níže uvedených zakázek obsahovala moje činnost práci ve všech životních fázích daných projektů, počínaje tvorbou cenové nabídky, realizací, kreslení projektové dokumentace, montáž a uvedení do provozu u zákazníka.

Další část je určena popisu nabytých zkušeností a dovedností jak při studiu na vysoké škole, tak při absolvování odborné praxe.

Na závěr je uvedeno celkové zhodnocení a hlavní přínosy individuální odborné praxe.

1 ELVAC Group

Skupina ELVAC zahrnuje několik společností. Největší z nich je ELVAC a.s., která poskytuje obchodně-technické a inženýrsko-dodavatelské služby v oblasti průmyslové automatizace, průmyslových a speciálních PC systémů, jednoúčelových strojů a silnoproudé elektrotechniky. S touto společností byla spojena moje působnost během odborné praxe.

Další společnosti z rodiny ELVAC nabízí služby v oblasti ochrany životního prostředí (ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.), vývoje softwarových aplikací (ELVAC SOLUTIONS s.r.o.), světelné a neonové reklamy (ELVAC PROMEDIA s.r.o.), nebo se zabývají obchodními činnostmi (ELVAC PRAHA s.r.o. a ELVAC SK s.r.o.).

Filozofií všech společností je nadstandardní kvalita produktů a služeb a tím spojena vyšší konkurenceschopnost v dané obchodní a technické oblasti.

1.1 ELVAC a.s.

1.1.1 Historie podniku

Historie firmy ELVAC a.s. sahá až do roku 1991, ve kterém byla založena společnost ELCOM s.r.o. s orientací na služby v oblasti automatizace, průmyslové výpočetní techniky a ekotechniky. Během své existence se původní podnik až do dnešního dne transformoval do podoby ELVAC a.s. Služby byly rozšířeny o velkoobchod s elektromateriálem a zároveň proběhlo spojení s dalšími společnostmi např.: ELCOM AUTOMATION, ELCOM IPC a VAE CONTROLS.

1.1.2 Zaměření podniku

Činnost ELVAC a.s. je v současnosti zaměřena na oblast speciální výpočetní techniky, průmyslové automatizace, elektrotechniky, jednoúčelových a děrovacích strojů a energetiky. Podnik disponuje projekčními a výrobními kapacitami. Také proto nabízí řešení a malosériovou výrobu a kompletaci rozváděčů založenou na vlastním vývoji a na špičkových produktech dodavatelů.

2 Zadané úkoly v průběhu odborné praxe

Během začátku mého působení na odborné praxi jsem pracoval v prostorách výroby. V této dílně jsem se seznámil s procesem produkce rozváděčů, od konstrukce, zapojování a drátování elektro výzbroje až po zkoušení a testování jednotlivých komponentů. Malými krůčky jsem postupně nahlížel do systému fungování výroby rozváděčů.

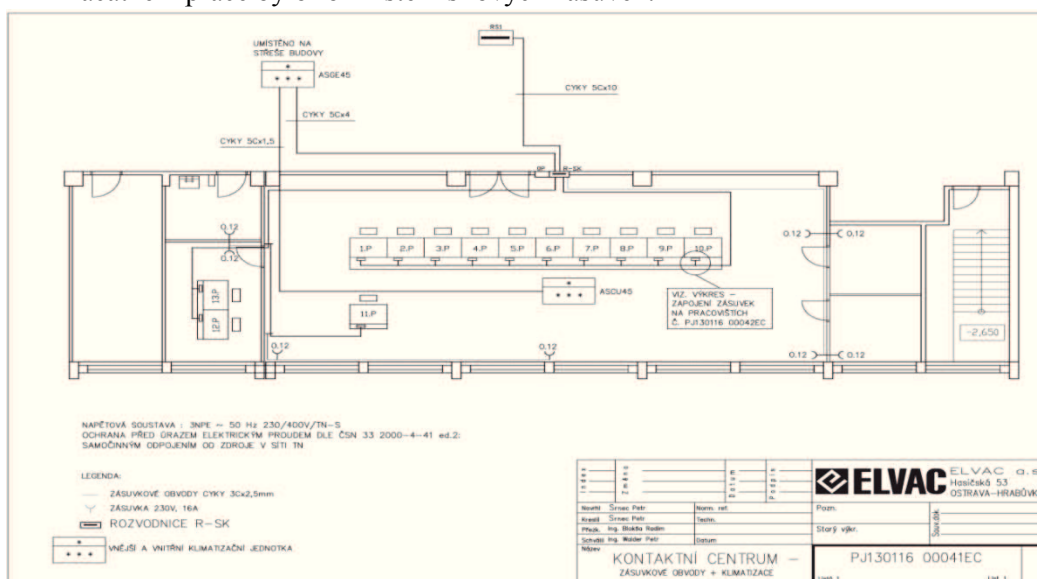
Po několika dnech jsem svoje působení přemístil do kanceláře mezi techniky a elektro projektanty. Pracovní prostředí zde bylo příjemnější než v dílně, ale navyknutí na místní pracovní postupy mě z počátku velmi vyčerpávalo.

Pracoval a podílel jsem se na několika realizovaných projektech. Mezi mé základní úkoly patřila příprava cenových nabídek, návrhy projektových dokumentací a montáže elektroinstalací. Moje připravenost s pomocí pro projektanty v časové tísni byla na denním pořádku. Projekty a postupy jejich řešení jsou podrobněji popsány níže v další kapitole. V neposlední řadě jsem se věnoval ve spolupráci s interním revizním technikem elektro revizím budovy kavárny v Ostravě – Plesné, tzv. Kafrárny, zrekonstruovaným provozním prostorům budovy Elvac a.s. a revizím elektrospotřebičů z majetku společnosti.

2.1 Rekonstrukce školícího centra

První projekt s názvem Rekonstrukce školícího centra Arcelor Mittal Ostrava obsahoval dispoziční změnu menších kanceláří na jednu větší kancelář. Kvůli těmto stavebním úpravám byla potřeba navrhnout novou elektroinstalaci v těchto prostorách. Moje práce spočívala v kreslení výkresů v programu ZWCAD, který umožňuje práci s výkresy AutoCADu (DWG, DXF). Před zahájením práce mě vzal vedoucí zakázky do tohoto objektu a zákazník mi představil jeho cíle spojené s rekonstrukcí. Já jsem si tak udělal jasnou představu o finální podobě kanceláře.

Začátkem práce bylo rozmístění silových zásuvek.



Obr. 1: KONTAKTNÍ CENTRUM – Zásuvkové obvody + klimatizace

Dalším krokem bylo napojení těchto obvodů na stávající rozváděč, jeho rozšíření, navrhování jističích prvků, dimenzování kabelů a připojení klimatizace. Dále následovaly výkresy s telefonními a datovými zásuvkami s přihlédnutím k požadavkům investora. Nedílnou součástí projektové dokumentace byly výkresy s kabelovými žlaby a výkopy pro uložení ochranných trubek pro vedení kabelů v podlaze. Důležitým výkresem bylo rozmístění svítidel, z důvodu požadavku minimálního osvětlení pracovních stolů podle předepsané technické normy. Návrh osvětlení probíhal podle vypracované studie odbornou firmou podle normy ČSN EN 12464-1.

Dalším výkresem se stalo rozmístění zásuvek v podparapetních žlabech všech pracovních stolů. Poslední, mnou vytvořenými dokumenty, byly specifikace elektro materiálu a kabelů.

Kompletní projektová dokumentace je přiložena v příloze A – Rekonstrukce školícího centra Arcelor Mittal Ostrava.

2.2 Hydraulické agregáty

Mým druhým realizovaným projektem byla montáž a dodávka elektro vybavení tří hydraulických agregátů. Tuto zakázku jsem měl celou ve svojí režii pod dozorem vedoucího elektro inženýringu pana Ing. Petra Waldera. Práce začínala cenovou nabídkou podle podkladů zákazníka. To obnášelo poptávání subdodavatelů, skládání cen a tvorbu samotné nabídky.

Item	Kč	tisíce	Součet	
				NO:
1	Hydraulický agregát č. 4250514		28 000 Kč	
2	Hydraulický agregát č. 4250751		31 000 Kč	
3	Hydraulický agregát č. 4252236		27 000 Kč	
	Celkem		86 000 Kč	
20	option		0 Kč	

Obr. 2: Hydraulické agregáty - cenová nabídka

Po schválení ceny a podepsání smlouvy se zákazníkem následovalo překreslení, doplnění a upravení tří dokumentací v programu Eplan, která je uvedena v Příloze B.

První dvě projektové dokumentace si jsou velmi podobné. Šlo o připojení konektorů, čidel, snímačů a kontaktů z hydraulických agregátů do sdrůzovací skříně a následné vyvedení signálů na průmyslové konektory Harting. V třetí dokumentaci je naprojektována ovládací skříň přečerpávací jednotky HA. Projekt obsahoval připojení motoru, dimenzování vhodných ochranných prvků, transformátoru a návrh reléového ovládání funkčních procesů. Na dveřích rozváděče jsou instalovány kontrolky chodu a spouštěcí tlačítko.

Po odsouhlasení dokumentace zákazníkem začala kompletace rozváděčů. Během výroby rozvodných skříní již byl domluvený termín montáže u zákazníka, které jsem se také zúčastnil. Práce obsahovala výrobu a montáž kabelových tras, připojení kabeláže a montáž ochranného pospojování.



Obr. 3: Montáž hydraulických agregátů

Při projektování těchto skříní jsem si vyzkoušel vyhledávání artiklů z katalogů dodavatelů a více jazyčného zadávání funkcí v programu Eplan. Všechny dokumentace byly vytvořeny v anglickém jazyce, čímž jsem si osvěžila a rozvinula slovní zásobu tohoto cizího jazyka. Seznámil jsem se s projektováním průmyslových konektorů Harting, kabelů a kabelových vývodů od firmy Lapp kabel a rozváděčových skříní z produkce firmy Rittal. Zároveň jsem pochopil náročnost práce elektro projektanta z důvodu vysokých požadavků objednatele a jeho nekompletních zadávacích podkladů.

V následujícím období si zákazník objednal celou dodávku ještě jednou, z čehož usuzuji, že byl s mou prací spokojený. Zde jsem již uplatnil nabyté zkušenosti, čímž se celý projekt urychlil a navýšil zisk. Rozdíl byl pouze v jazyce dokumentace a to v ruštině.

Přibližně po měsíci přišla další objednávka, ale tentokrát jen na jednu již zmíněnou ovládací skříň. Myslím, že toto byl ideální případ pro zaučení a firma ELVAC a.s. očekává během roku další objednávky na tyto skříně.

2.3 Elektrický rekuperační modul

Třetí zakázkou byl elektrický rekuperační modul pro vozidlo Amann AP240H.



Obr. 4: Vozidlo Amann AP240H

Investor si objednal rekuperační nadstavbu pro tento hydrostatický pneumatikový válec. Obsahem mé práce bylo vytvoření přehledových schémat zapojení dvou kontrolérů, návrh přechodové skříně a svorkovnicových schémat. Jednalo se o vyvedení signálů z jednoho stávajícího kontroléru na svorkovnici a z ní pak napojení na druhý nový kontrolér, připojení snímačů tlaku, ventilů a přepínacích relé. Součástí byl návrh zapojení napájení a dimenzování

vhodných pojistek. Kvůli velkému množství svorek a mojí neobornosti jsem na tomto projektu pracoval přibližně měsíc. Díky výborné komunikaci se zákazníkem, který mi odpověděl na všechny mé otázky, proběhlo vše v pořádku a bez problémů.

Kompletní projektová dokumentace je přiložena v Příloze C – Rekuperační nadstavba

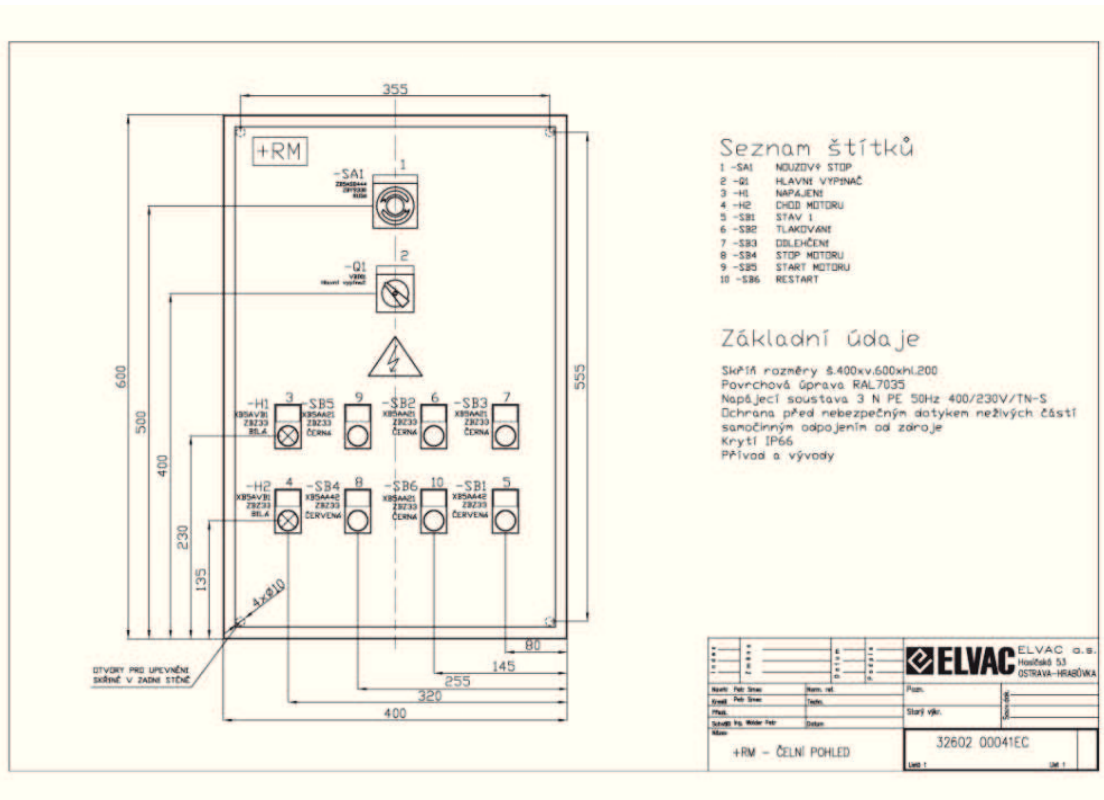


Obr. 5: Elektrický rekuperační modul

Na tomto projektu jsem se seznámil s vestavěnými počítači pro automobilový průmysl, s projektováním vícepatrových svorek, s relátky firmy Finder a s jejich elektrickým zapojením.

2.4 Elektroinstalace externího tlakování

Čtvrtým projektem byla elektroinstalace externího tlakování. Náplní mojí práce byl návrh ovládací skříně a reléového ovládání. Při projektování jsem si rozšířil znalosti kolem ovládacích obvodů, především s časovým relé pro zpožděné vypnutí. V projektu je použitý bezpečnostní modul Preventa z produkce firmy Schneider Electric dle příslušné technické normy ČSN ISO 13849-1 Bezpečnost strojních zařízení. Pro tuto činnost jsem se naučil pracovat s makry v programu Eplan. Ovládací skříň obsahuje LED kontrolky pro indikaci provozního stavu a tlačítka pro ovládání provozně technických funkcí.



Obr. 6: Ovládací skříň externího tlakování

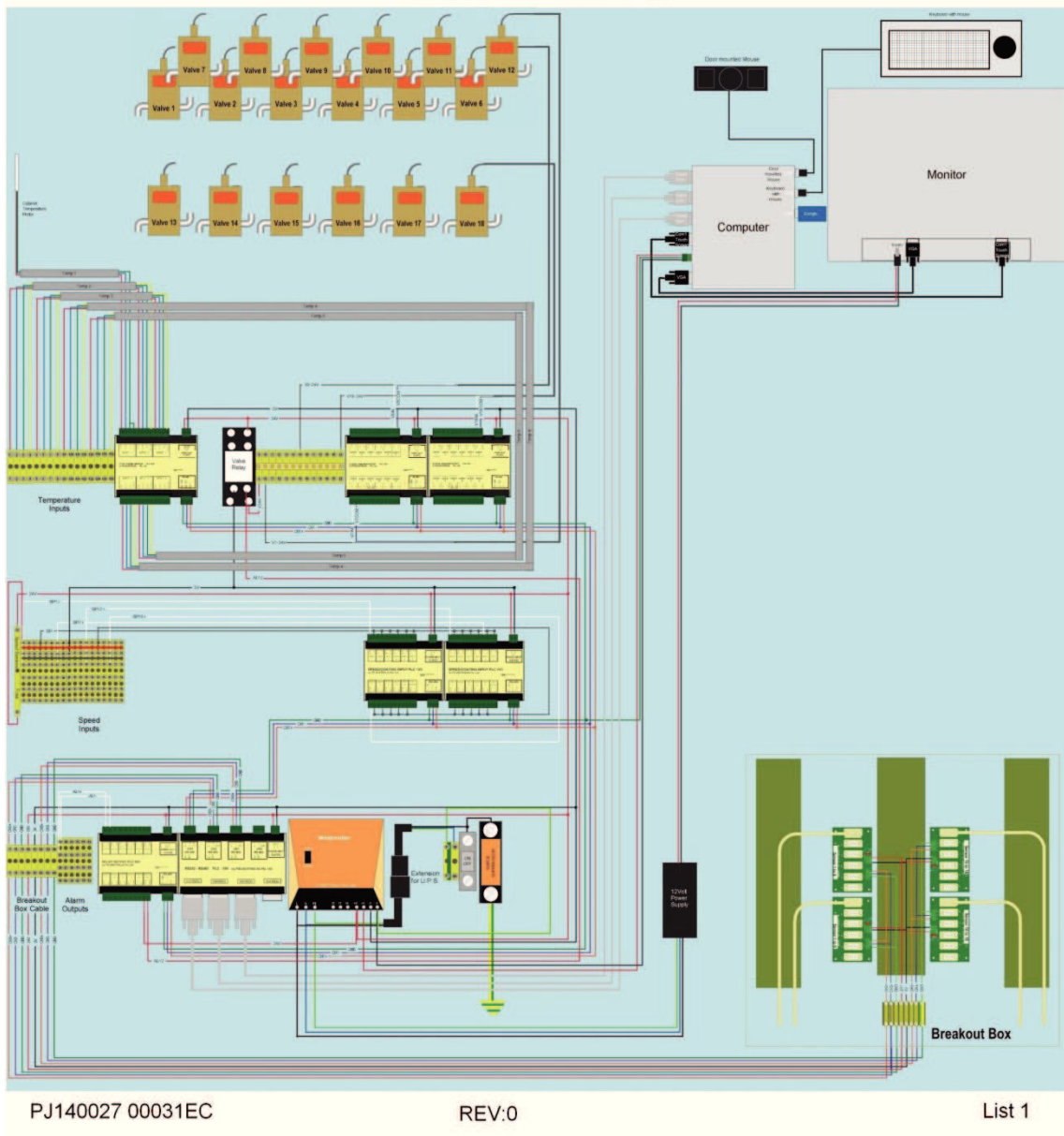
Kompletní projektová dokumentace je přiložená v Příloze D – Elektroinstalace externího tlakování.

Součástí dodávky byla technická zpráva, kterou jsem na základě dostupných informací vypracoval pod dohledem zkušeného projektanta.

2.5 Modernizace rozváděče ŽDB Drátovny Bohumín

Poslední projekt, na kterém jsem pracoval, se jmenuje Modernizace rozváděče ŽDB Drátovny Bohumín. Mým úkolem bylo překreslit a upravit dokumentaci stávajícího rozváděče podle skutečného zapojení. Před tímto úkolem byla nutná prohlídka tohoto rozváděče v místě instalace, při které byly zjištěny všechny nesrovnalosti.

Dokumentace je zpracována v programu Eplan. Při její tvorbě jsem si rozšířil vědomosti kolem použití okénkových maker a projektování PLC systémů.



Obr. 7: Schéma zapojení rozváděče ŽDB Drátovna

Kompletní projektová dokumentace je přiložená v Příloze E – Modernizace rozváděče ŽDB Drátovny

2.6 Identifikace návštěvníků webu

Během mého působení na praxi vznikl požadavek od vedení společnosti na identifikaci návštěvníků firemního webu. Zjednodušeně se jedná o zjištění těch lidí, kteří navštívili firemní webové stránky. Tohoto úkolu jsem se ujal a začal studovat možné varianty řešení. Cílem měl být vyfiltrovaný seznam potenciálních zákazníků s jejich kontakty. Jako nejvhodnější varianty jsem na doporučení nastudoval dvě aplikace. Zdarma aplikace Google Analytics a placený program od firmy Leady. V obou případech se musel na webové stránky firmy vložit zdrojový kód vygenerovaný každou aplikací.

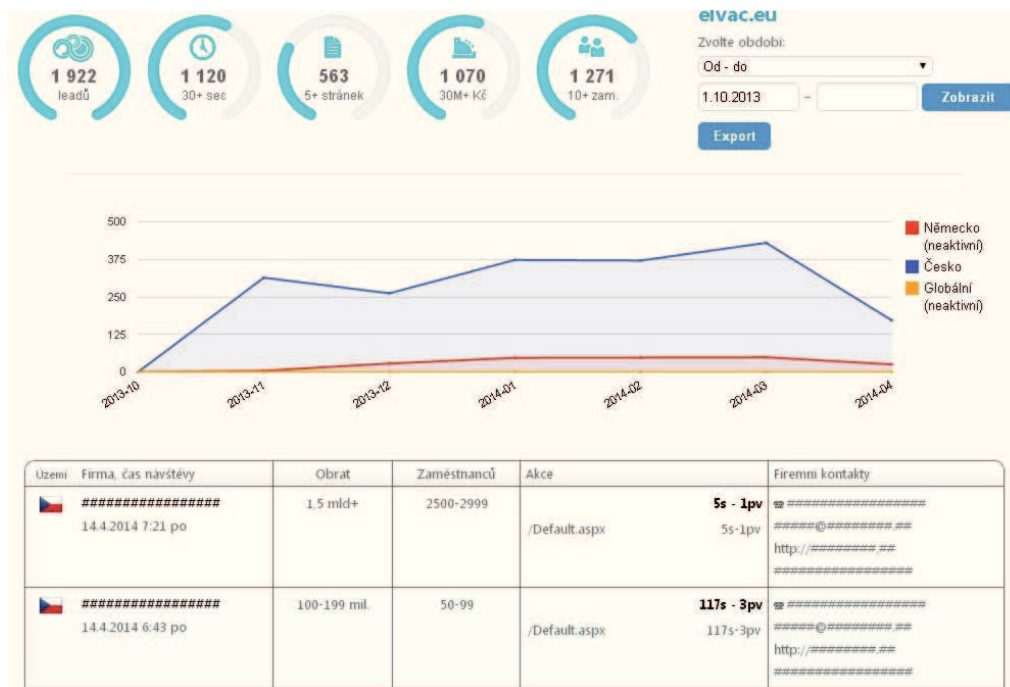
Program od společnosti Googlu je pro běžného uživatele příliš složitý a nastavení filtrů nebylo snadné. Aplikace generovala seznam firem přistupujících na firemní stránky, jejich kontakty, roční obraty a přístupové stránky. Zároveň generovala velké množství providerů – poskytovatelů internetového připojení, kteří nejsou pro společnost důležití. Z tohoto důvodu byla velmi těžká orientace ve vygenerovaných seznamech, a proto byla tato možnost zamítnuta.

Program Leady byl pro nastavení o mnoho jednodušší, ovšem pro bezplatné používání byl k dispozici pouze na jeden týden. Tato aplikace již dokázala vyfiltrovat providery a generovala pouze firmy a jejich záznamy. Bohužel tato aplikace je vhodná spíše pro společnosti, které spravují svůj vlastní internetový obchod. Během bezplatného analyzování firemního webu aplikace Leady vygenerovala pouze společnosti, které jsou již stávajícími obchodními partnery.

Z těchto důvodů byly zdrojové kódy z vlastních internetových stránek staženy a dále jsem se tímto úkolem nezabýval.



Obr. 8: Google Analytics



Obr. 9: Leady

2.7 Revize Kafrárna – Plesná

Součástí mojí činnosti během odborné praxe bylo asistování reviznímu techniku při revidování elektroinstalace nově postavené budovy kavárny v Ostravě – Plesné. Díky této příležitosti jsem se naučil pracovat s měřicím přístrojem Metrel MI 2088.



Obr. 9: Měřicí přístroj Metrel MI 2088

Po vypracování revizní zprávy bylo nutností opravit projektovou dokumentaci podle skutečného zjištěného stavu. To obnášelo opravu zapojení hlavního rozváděče v programu Eplan a změny zapojení zásuvkové a světelné instalace v programu ZWCAD..

2.8 Revize elektrospotřebičů

Poslední náplní na praxi byly revize elektro spotřebičů z majetku společnosti pod dohledem interního revizního technika. Prohlédl a zrevidoval jsem více než 1000 přístrojů, z nichž pouze dva neprošly revizní zkouškou. Tuto činnost jsem realizoval měřením a to pomocí měřicího přístroje Metrel MI 2170. Součástí revize bylo měření odporu ochranného vodiče, izolačního odporu, dotykového a unikajícího proudu. Vyhodnocení naměřených dat jsem provedl pomocí technické normy ČSN EN 331600 ed.2.



Obr. 10: Měřicí přístroj Metrel MI 2170

3 Znalosti a dovednosti uplatněné a scházející v průběhu odborné praxe

3.1 Uplatněné znalosti a dovednosti

V průběhu individuální odborné praxe jsem uplatnil nabyté vědomosti ze a to především z předmětů Projektování elektrických zařízení, Technické vybavení budov a Projektování s podporou CAE. Zkušenosti nabyté z vypracování teoretických zadání jsem uplatnil při realizaci skutečných projektů. Největším přínosem při studiu pro mě byly znalosti spojené s tvorbou projektové dokumentace bytové a průmyslové elektroinstalace a částečná znalost programu Eplan a AutoCAD. Za velké plus považuji čtyřdenní školení spojené s projekčním programem Eplan, pořádané katedrou elektrotechniky.

3.2 Scházející znalosti a dovednosti

Za nedostatky, které jsem na sobě pocítil během výkonu praxe, považuji malou znalost projekčních programů Eplan a AutoCAD. Přestože jsem absolvoval předměty spojené s technickou normalizací, znalost a orientaci v českých technických normách jsem měl minimální. Další nedostatek považuji scházející způsobilost v elektrotechnice, především §5 vyhlášky 50/1997 Sb. Všechny práce na elektrických zařízení jsem proto musel provádět pod dozorem osoby s vyšší kvalifikací.

4 Závěr a celkové zhodnocení

Hlavním cílem praxe bylo seznámení se v širším okruhu s prací elektro projektanta. Během mého působení na praxi mi byly průběžně zadávány různě náročné úkoly a celé projekty. Tyto úkoly jsem s pomocí rad a doporučení zaměstnanců společnosti plnil vždy v předepsaných termínech. Obohatil jsem se o spoustu informací a naučil jsem se, jak si rozvrhnout práci z důvodu časové vytíženosti. Poznal jsem práci zkušených projektantů a využití jejich technických řešení. Je to něco úplně jiného než ve škole, teď je to praktické. Téměř každý den, po ukončení pracovní doby, jsem si mohl říct, že jsem poznal něco nového.

V podvědomí mám, jak funguje větší firma, která realizuje zakázky po celém světě. Vyzkoušel jsem si všechny fáze projektu a přesvědčil jsem se, že toto je činnost, kterou bych se chtěl v životě živit.

Praxe během studia na vysoké škole ve velké mezinárodní firmě je v životopisu více než přínosem a jsem si jist, že mi pomůže nastartovat svou vlastní kariéru.

5 Seznam použité literatury

- [1] ELVAC a.s. [online]. 2012 [cit. 2014-04-15]. CZ, dostupné z:
<http://elvac.eu/Default.aspx?alias=elvac.eu/elvac&language=cs-CZ>
- [2] BOSCH REXROTH, spol. s r.o. [online]. 2014 [cit. 2014-04-15]. CZ, dostupné z:
http://www.boschrexroth.cz/country_units/europe/czech_rep/cs/index.jsp
- [3] SCHNEIDER ELECTRIC, a.s. [online]. 2014 [cit. 2014-04-15]. CZ, dostupné z:
<http://www.schneider-electric.com/site/home/index.cfm/cz/>
- [4] České technické normy [online]. 2014 [cit. 2014-04-15]. CZ, dostupné z:
<http://seznamcsn.unmz.cz/vyhledavani.aspx>

6 Seznam použitých obrázků

<i>Obr. 1: KONTAKTNÍ CENTRUM – Zásuvkové obvody + klimatizace</i>	[4]
<i>Obr. 2: Hydraulické agregáty - cenová nabídka</i>	[5]
<i>Obr. 3: Montáž hydraulických agregátů</i>	[5]
<i>Obr. 4: Vozidlo Amann AP240H</i>	[6]
<i>Obr. 5: Elektrický rekuperační modul</i>	[7]
<i>Obr. 6: Ovládací skříň externího tlakování</i>	[8]
<i>Obr. 7: Schéma zapojení rozváděče ŽDB Drátovna</i>	[9]
<i>Obr. 8: Google Analytics</i>	[10]
<i>Obr. 9: Měřicí přístroj Metrel MI 2088</i>	[11]
<i>Obr. 10: Měřicí přístroj Metrel MI 2170</i>	[12]

7 Seznam příloh:

Přílohy na CD

Příloha A - Rekonstrukce školícího centra Arcelor Mittal Ostrava.

Příloha B – Dokumentace tří hydraulických agregátů

Příloha C – Rekuperační nadstavba

Příloha D – Elektroinstalace externího tlakování

Příloha E - Modernizace rozváděče ŽDB Drátovny