

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroenergetiky

Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practice in the Company

Zadání bakalářské práce

Student: **Jakub Czudek**
Studijní program: B0713A060005 Elektroenergetika
Téma: **Absolvování individuální odborné praxe**
Individual Professional Practice in the Company
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: Michał Tacina
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. Dr. Ing. Zdeněk Medvec**

Datum zadání: 01.09.2021

Datum odevzdání: 30.04.2022

prof. Ing. Stanislav Rusek, CSc.
vedoucí katedry

prof. Ing. Jan Platoš, Ph.D.
děkan fakulty

Abstrakt

Individuální odbornou praxi jsem vykonával ve firmě Michał Tacina. Tato firma se zabývá hlavně elektroinstalacemi rodinných domů, bytů, administrativních budov a dalších, dle požadavků klientů.

V první části své práce, popisuji firmu, kde jsem působil a jejich zaměření. V dalších částech budu psát o tom, jakou práci jsem vykonával, co bylo mým úkolem a jakým způsobem jsem úkoly plnil.

Klíčová slova

Michał Tacina, rozvody, elektroinstalace, odborná praxe

Abstract

I performed individual professional practice in the company Michał Tacina. This company mainly deals with electrical installations of family houses, apartments, office buildings and others, according to client requirements. In the first part of my work, I describe the company where I worked and their focus. In the following sections, I will write about what kind of work I did, what my task was and how I performed my tasks.

Keywords

Michał Tacina, wiring, wiring, professional practice

Poděkování

Rád bych poděkoval panu doc. Ing. Zdeňku Medvecovi za pomoc při vedení mé bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval panu Michałowi Tacinowi za možnost absolvování mé odborné praxe ve firmě Michał Tacina. Děkuji za odborný dohled a za zkušenosti dobyté při vykonávání odborné individuální praxe. Děkuji celému kolektivu za pomoc a cenné rady při práci a nové nabyté zkušenosti.

Seznam použitých zkratk

- TČ
- VO
- ČSN
- BOZP

Obsah

1. Úvod
2. O firmě
 - 2.1. Zaměření firmy
 - 2.2. Používané přístroje a materiály pro elektroinstalace
3. Zadané úkoly studentovi
 - 3.1. Rozvody elektřiny v altánu
 - 3.2. Servis u klienta
 - 3.3. Rodinné domy
 - 3.3.1. Elektrické značky
 - 3.4. Byt
 - 3.5. Veřejné osvětlení (VO)
 - 3.5.1. Historie veřejného osvětlení
 - 3.5.2. Oblouková lampa
 - 3.5.3. Výbojky
 - 3.5.4. Úkol studenta (VO)
 - 3.6. Tepelné čerpadla (TČ)
 - 3.6.1. Princip funkce TČ
 - 3.6.2. Druhy média používaných pro TČ
 - 3.6.3. Druhy tepelných čerpadel
 - 3.6.4. Úkol studenta (TČ)
4. Normy a vyhlášky
5. BOZP
6. Závěr

1. Úvod

V této firmě jsem nepůsobil poprvé. Poprvé to bylo v roce 2016, kdy jsem vykonával odbornou praxi v rámci Střední průmyslové školy Karviná ve třetím ročníku, kdy jsem se učil holé základy elektroinstalací. V té době jsem se musel naučit vše od sekání do stěny a následné uchycení kabelů či krabic do stěny, jaké druhy vypínačů nebo zásuvek se používá, jaké druhy kabelů jsou pro to vhodné a jak uchytit světlo, tak aby nejenom drželo, ale také bylo přesně rozměřeno dle požadavků.

Při absolvování individuální odborné praxe jsem své znalosti zdokonalil a naučil jsem se novým postupům a novým vědomostem z této oblasti. Měl jsem možnost projít velké množství míst. Byly to úkoly typu nové elektrické rozvody v bytě, kompletace zásuvek a vypínačů, montáž světel a příprava a zapojení rozvaděče.

2. O firmě

2.1. Zaměření firmy

Stejnomená firma podle majitele Michała Taciny vznikla již v roce 1994.

Firma se zabývá všemi možnými druhy elektroinstalací.

- Návrh a montáž elektroinstalace domů
- Návrh a montáž elektroinstalace bytů
- Návrh a montáž elektroinstalace garáží a jiných vedlejších budov
- Montáž a servis veřejného osvětlení
- Návrh a montáž hromosvodů
- Montáž a servis obecních radarů
- Výměna rozvaděčů
- Příprava pro zapojení tepelného čerpadla
- Servis klientů

2.2. Používané přístroje a materiály pro elektroinstalace

Ve firmě jsem měl možnost se setkat s různými přístroji, stroji a kabely, se kterými jsme pracovali na výše zmíněných pracích.

Měl jsem možnost pracovat s bezpečnostními prvky jako například:

- Jistič jednofázový 6 A
- Jistič jednofázový 10 A
- Jistič jednofázový 16 A
- Jistič třífázový 16 A
- Jistič třífázový 25 A
- Jistič třífázový 32 A
- Proudový chránič 25 A, 30 mA

Tyto prvky jsme nejčastěji využívali od firem NOARK nebo ABB

Dále jsem měl možnost setkat se s různými prvky spínacími:

- Spínač jednopólový (č.1)
- Spínač jednopólový se signalizační doutnavkou
- Vypínač sériový „lustrák“ (č.5)
- Přepínač střídavý „schodišťák“ (č.6)
- Přepínač křížový „křižák“ (č.7)
- Tlačítko

Dále jsme využívali zásuvky:

- Jednofázová jednoduchá
- Jednofázová dvojitá
- Třífázová
- Přepěťová

Zásuvky a spínače jsme používali nejčastěji od firmy ABB.

K tomu, abychom rozvody mohli provést, jsme využívali kabely:

- Cyky-J 3x1,5
- Cyky-J 3x2,5
- Cyky-J 5x4
- Cyky-J 5x6
- Cyky-O 3x1,5
- Cyky-O 3x2,5
- CYKYLO-J 3x1,5
- CYKYLO-J 3x2,5
- CYKYLO-O 3x1,5
- CYKYLO-O 3x2,5
- JYSTY 2x2x0,8
- JYSTY 1x2x0,8

3. Zadané úkoly

Při absolvování mé individuální odborné praxe ve firmě Michał Tacina jsem měl možnost podílet se na hodně zajímavých projektech. Měl jsem možnost vyzkoušet různé práce na různých místech. Měl jsem možnost pracovat se svým nářadím, ale všechno potřebné nářadí vždy bylo k dispozici. Od příklepových vrtaček a aku vrtaček, po žebříky, šroubováky, kladiva, kleště a další nářadí potřebné k vykonání úkolu.

3.1. Rozvod elektřiny v altánu

Mým prvním úkolem, kde jsem se měl možnost seznámit s prací, fungováním zaměstnanců, materiálem a nástroji byl rozvod elektřiny v altánu.

Zadáním úkolu, bylo podle nákresu navrhnout umístění spínače světla, samostatné zásuvky, zásuvky pro lednici, vývodu kabelu pro elektrický sporák a rozvaděč, ve kterém jsme provedli jištění celého altánu.

K návrhu umístění jednotlivých prvků pak bylo třeba navrhnout trasy kabelů.

V tomto případě bylo mým úkolem, zavěšení světla na dřevnou konstrukci altánu, navrhnout trasu s použitím lišt a přivedení kabelu do spínače. Dále pak natažení přívodního kabelu do spínače z rozvodné skříňky. Pro tyto účely jsem použil kabel CYKY-J 3x1,5 a jednopólový spínač.

Dalším úkolem bylo navržení místa montáže dle nákresu pro zásuvky. Zásuvky se připevňovaly na povrch z kamenného obkladu, proto v tomto případě bylo potřeba správně navrtat díry a použít vhodné hmoždinky pro uchycení zásuvek. Pro napájení těchto zásuvek jsem využil kabel CYKY-J 3x2,5 a na přívod pro sporák jsem využil 5x2,5.

V rozvodné skříňce jsem v tomto případě měl odvod na světlo, na přívod pro sporák, zásuvkový okruh pro zásuvku na sekačku a pro zásuvku na jakékoliv využití. Využil jsem proto svých znalostí získaných hlavně praxí a využil jsem pro to:

- 2x jistič jednofázový 16 A
- 1x jistič třífázový 16 A
- 1x jistič jednofázový 10 A
- 1x proudový chránič 25 A, 30 mA

Po dobu mé práce semnou spolupracovali dva zaměstnanci, kteří dohlíželi na moji práci a vše po mě řádně kontrolovali, aby se nestala žádná chyba.

3.2. Servis u klienta

Když jsem ráno přišel do práce, dozvěděl jsem se, že dnešním úkolem bude jet ke klientovi, protože volal, že mu nefunguje elektřina v garáži, protože mu někdo s nákladním automobilem protrhl zavěšený kabel, mezi restaurací a garáží.

Připravili jsme si tedy všechny potřebné věci jako například žebřík, kabely, spojky na ocelové lano, nástěnné rozvodné krabice a další a jeli jsme zkontrolovat stav. Na místě jsme našli utržené ocelové lano visící z garáže a z budovy. Protože při protržení kabelu došlo ke zkratu a k vypnutí proudu pro

daný okruh museli jsme nejdříve najít odkud byl kabel napájen a zajistit, aby nikdo nemohl proud zapnout.

Dále jsme pak kabel vypoili z přívodní krabice a nahradili ho novým kabelem. Nejtěžší práce, ale nastala ve chvíli, kdy jsme museli spojit a pořádně napnout ocelové lano. Při protržení ocelového lana došlo i k zakřivení ocelové trubky, která tvořila část konstrukce držící lano. Museli jsme proto trubku narovnat a uchytit tak aby držela pevně a nebylo riziko, že se zpátky zakříví po napnutí lana.

Lano jsme natáhli ve výšce cca 4 metrů, přičemž jsme museli být dva na žebřících, abychom lano mohli pořádně napnout. Spojené lano se nám na 4. pokus podařilo dostatečně napnout a na napnuté lano jsme zavěsili kabel pomocí zdrhovacích pásek.

Pak bylo za potřebí nový kabel připojit jak do rozvodné krabice na straně přívodu, tak na straně odvodu do garáže. Po připojení stačilo už jen zpátky zapnout jistič.

Pro tuto práci jsme potřebovali využít:

- Kabel 3x2,5
- Zdrhovací pásky

K takovým servisním pracím u klienta patřil i úkol demontáže a opravy světla. Klientovi „vyhořelo“ světlo, respektive zničil se zdroj pro LED pásek. Protože se zdála oprava ekonomická, dostal jsem jako individuální úkol najít chybu a podle možností toto světlo opravit. Při kontrole zdroje jsem měřením zjistil, že zdroj na výstupu nemá požadované hodnoty a později jsem i zjistil že LED pásek musel být přetížen zdrojem, protože pásek byl již nepoužitelný. Možnost opravy byla nový zdroj a nový LED pásek. Vše bylo dostatečně přístupné, a tak jsem dostal za úkol toto světlo opravit za použitím nového LED pásku s napájením 12 V a použitím napěťového trafo s výstupním napětím 12 V. Opravu jsem realizoval vždy ve chvílích, kdy byl čas mezi prostoji. Oprava se povedla a klient byl spokojený.

3.3. Rodinné domy

Jednou z hlavních náplní práce firmy jsou elektroinstalace novostaveb, rekonstrukce domovních elektroinstalací a výměny hlavních i podružných rozvaděčů. Tyto práce jsou velkou částí příjmu firmy.

Za mého působení jsem měl možnost projít pár novostaveb, kompletovat všechny elektrické prvky a měl jsem možnost měnit starý hlavní rozvaděč za nový.

Jedním z úkolů byl například podle nákresu kompletovat všechny prvky v novostavbě.

Počínaje čištěním kabelů od izolace a přípravy pro připojení, po zapojení a montáž do stěn a zakrytování.

U této činnosti jsem měl možnost naučit se číst v plánech a využít tyto plány pro správné osazení všech prvků.

3.3.1. Elektrické značky

V plánech zapojení elektroinstalace můžeme najít značky prvků jako jsou:

8. ELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE – ZÁSUVKY		
Číslo	Značka	Název
11-13-01		Zásuvka (silnoproudá) – všeobecná značka
11-13-02		Vícenásobná zásuvka (silnoproudá), trojitá zásuvka nebo tři zásuvky vedle sebe
11-13-03		
11-13-04		Zásuvka (silnoproudá) s ochranným kontaktem
11-13-05		Chráněná zásuvka (silnoproudá) s víčkem
11-13-06		Zásuvka (silnoproudá) se spínačem
11-13-07		Blokovaná zásuvka (silnoproudá) se spínačem
11-13-08		Zásuvka (silnoproudá) s oddělovacím transformátorem (např. pro holičí strojek)
11-13-09		Zásuvka pro sdělovací zařízení – všeobecná značka <i>Poznámka:</i> Určení zařízení, pro které sdělovací zařízení zásuvka slouží, se provede pomocí označení: TP – telefon, FM – frekvenční modulace, M – mikrofon, TV – televize, □ – reproduktor, TX – telex.
211-07-21		Všeobecná značka zásuvkového spojení v pracovní (zasunuté) poloze
211-07-22		Zásuvka – všeobecná značka s příkladem napojení z krabicové rozvodky

8. ELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE – ZÁSUVKY (pokračování)		
Číslo	Značka	Název
211-07-23		Zásuvka – všeobecná značka, příklad průběžného napojení
211-07-24		Zásuvka třífázová s kombinovaným ochranným a středním kontaktem – čtyřpólová
211-07-25		Zásuvka třífázová s ochranným kontaktem a kontaktem středním – pětípólová
211-07-26		Zásuvky s nezáměnnými kontakty
211-07-27		Zásuvka s panelovou krabicí
211-07-28		Dvojzásuvka s panelovou krabicí
211-07-29		Anténní zásuvky – všeobecná značka
211-07-30		Anténní zásuvka koaxiální
211-07-31		Vidlice (zástrčka) s vyznačením pohyblivého přívodu
211-07-32		Vidlice (zástrčka) s n póly
211-07-33		Vidlice (zástrčka) s ochranným kontaktem

Obr. č. 1. elektrické značky zásuvek

9. ELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE – SPÍNAČE		
Číslo	Značka	Název
11-14-01		Spínač – všeobecná značka
11-14-02		Spínač se světelnou signalizací
11-14-03		Jednopolový spínač s časovým omezením
11-14-04		Dvoupólový spínač
11-14-05		Sériový spínač
11-14-06		Střídavý spínač
11-14-07		Křížový spínač Odpovídající obvodové schéma
11-14-08		Jednopolový vypínač s regulací napětí
11-14-09		Tahový spínač
11-14-10		Tlačítkový ovladač
11-14-11		Tlačítkový ovladač se signálkou vestavěnou v tlačítku
11-14-12		Tlačítkový ovladač s omezeným přístupem (skleněný kryt atd.)
11-14-13		Časovací zařízení
11-14-14		Časový spínač

9. ELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE – SPÍNAČE (pokračování)		
Číslo	Značka	Název
11-14-15		Spínač ovládaný klíčem
211-07-01		Jednopolový vypínač
211-07-02		Trojpolový vypínač
211-07-03		Čtyřpolový vypínač
211-07-04		Skupinový přepínač
211-07-05		Sériový přepínač střídavý, tj. kombinace vypínače a střídavého přepínače v jednom přístroji
211-07-06		Dvojitý přepínač střídavý, tj. kombinace dvou střídavých přepínačů v jednom přístroji
211-07-07		Jednopolový vypínač se signálkou
211-07-08		Sporáková kombinace – trojpolový vypínač se signálkou
211-07-09		Koncový spínač (spínač ovládaný kladkou, popř. vačkou)
211-07-10		Odstředivý spínač
211-07-11		Plovákový spínač
211-07-12		Tlakový spínač
211-07-13		Spínač dálkově ovládaný nebo servokontakt
211-07-14		Tepelný spínač – termostat
211-07-15		Síťový přepínač
211-07-16		Reverzační přepínač
211-07-17		Přepínač pólů

Obr. č. 2. elektrické značky spínačů a přepínačů

3.4. Byt

Jedním z dalších úkolů, byly nové rozvody elektřiny v polovině bytu.

Klient chtěl nové rozvody elektřiny v přízemním bytě, kde se realizovaly nové rozvody pouze v přední polovině bytu a zadní část bytu zůstávala prozatím beze změny z důvodu, aby měl kam uschovat celé vybavení bytu. Bylo teda jasné, že do budoucna se bude předělávat i druhá část bytu. Zde jsme se potýkali s druhou firmou, kteří plnili zednickou část rekonstrukce. Protože to byl malý byt, bylo třeba řádně dodržovat všechny bezpečnostní pravidla tak abychom jeden druhému nepřekáželi a nic se nestalo.

Naším úkolem bylo:

- *Likvidace starých rozvodů a zachování přírodních kabelů pro druhou část bytu*

Při této části našeho úkolu jsme museli proměřit všechny kabely tak, abychom měli přehled o tom, jak jsou rozvody elektřiny udělané. Protože to byl starší byt, neměli jsme možnost plánů elektrických rozvodů, abychom věděli, jak je tento byt řešený.

Nejprve jsme si tedy museli upřesnit trasy světelných a zásuvkových rozvodů tak, abychom nepřerušili kabely vedoucí do dalších pokojů a mohli tak prozatím zanechat přívod elektřiny do zadní části bytu. Abychom toto postupně mohli co nejjednodušším způsobem udělat, můj vedoucí pouštěl postupně elektřinu pouze do konkrétních okruhů a já jsem měl za úkol najít, přes které zásuvky proud teče a do které zásuvky v druhé části bytu je připojen. Tímto způsobem, jsme našli kabely pro rozvod zásuvek tak, abychom při likvidaci kabelů, zanechali ty, které potřebujeme připojit po rekonstrukci zpět do rozvaděče.

Stejným způsobem jsme museli tedy vyřešit i okruhy světelné. Problém byl ten, že v bytě byly nástěnné spojovací krabice, které jsme potřebovali zrušit. V nich nebyl pouze spojený přívod a odvod do dalšího pokoje, ale i spínače světel. Abychom mohli zrušit všechny tyto nástěnné krabice, rozhodli jsme se pro variantu nových přívodů pro světla nejen v části předělávané, ale i v části kde se rekonstrukce aktuálně neprováděla. Byla možnost tyto přívody přivést trasou po stěnách rekonstruované části, a tak jsme nemuseli nijak porušovat zdi v zadní části bytu.

Díky tomu, že jsme už měli zjištěné, jak a kde jsou rozvody elektřiny uspořádané mohli jsme zahájit demontáž napájecích kabelů, které napájely rekonstruovanou část.

V rozvaděči jsme tedy nechali připojeny pouze kabely, které napájely zadní část bytu a z těch jsme čerpali i pro přívod potřebný pro stroje, které jsme využívali při rekonstrukci.

- *Likvidace starých zásuvek, spínačů a světel*

Měli už jsme možnost začít s demontáží všech zásuvek, kabelů, propojovacích krabic, světel a spínačů v rekonstruované části. Při této práci jsme ale nesměli zapomenout na to, abychom zanechali přívod do zadní části bytu.

- *Návrh nových tras kabelů a rozmístění zásuvek, spínačů a světel*

V této fázi jsme již mohli dle nákresu navrhnout trasy nových kabelů a rozmístění zásuvek, spínačů a světel. Protože byt byl v přízemí, stěny tohoto bytu byly z betonu a byl veliký problém, sekát do těchto stěn drážky a díry pro krabice. Byl to jeden z fyzicky nejnáročnějších úkolů, které bylo třeba splnit.

- *Tahání kabelů*

Když jsme měli hotovou přípravu a vše bylo vysekané, museli jsme natahat kabely a uchytit je tak, aby zedníci mohli za námi vyčistit zdi. Pro uchycení kabelů v drážkách a krabic ve stěnách jsme využívali rychleschnoucí sádku, abychom co nejrychleji mohli realizovat další práci. Velkou výhodou bylo, že zedníci dělali i sádkartonové podhledy a tím nám uspořili hodně času. Všechny rozvody kabelů, které byly tímto způsobem realizovatelné jsme dali pod sádkkartón a využili jsme tohoto prostoru, aby klient neměl všude ve zdech kabely.

- *Realizace rozvodů v kuchyni*

Kuchyň je vždy nejnáročnější část bytu, a to z toho důvodu, že je to místo, kde je nejvíce spotřebičů. Tyto spotřebiče mají všechny vysoké výkony a dle norem je třeba mít pro každý spotřebič vlastní přívodní okruh pro to, abychom výkonově nepřetěžovali rozvody.

V této kuchyni jsme museli počítat se spotřebiči jako je:

- Varná deska
- Trouba
- Rychlovarná konvice
- Kávovar
- Myčka
- Chladnička
- Další spotřebiče...

V tomto případě bylo potřeba zvolit 5 kabelů 3x2,5 a jeden 5x2,5. Tří fázový kabel byl pro troubu a varnou desku z důvodu napájení třemi fázemi. V tomto případě se může zdát kuchyň jako nejdražší část bytu, ale je za potřebí být dobře jištěn, aby se nám nestalo, že přetížíme síť. Pro jištění takové to kuchyně, jsme zvolili:

- 5x jistič jednofázový 16 A
- 1x jistič třífázový 16 A
- 1x proudový chránič 20 A, 30 mA

Všechny tyto jističe a chránič byly osazeny do nového hlavního rozvaděče.

- *Osazení přístrojů a světel*

Další částí takové to rekonstrukce bylo osazování strojků a vypínačů. Museli jsme počkat až zedníci dodělají svou část práce a pak jsme se mohli pustit do kompletování všech strojků od vypínačů a zásuvek po světla. V tomto případě jsme zvolili zásuvky a vypínače firmy ABB z důvodu jejich kvality a dostupnosti. Využívali jsme všechny možné druhy vypínačů jako například:

- Spínač jednopólový (č.1)
- Vypínač sériový „lustrák“ (č.5)
- Přepínač střídavý „schodišťák“ (č.6)
- Přepínač křížový „křížák“ (č.7)

Naše práce skončila až ve chvíli, když jsme osadili a zakrytovali všechny strojky a mohli se tím pádem pustit do realizace rozvaděče.

3.5. Veřejné osvětlení (VO)

Firma má možnost nejenom krátkodobých spoluprací v rámci různých staveb, ale má možnost i podílet se na servisu obecních nebo státních sítí a budov.

Jedním z takových úkolů jsme měli i při mém absolvování individuální odborné praxe, kdy jsme jeli k poruše veřejného osvětlení.

3.5.1. Historie veřejného osvětlení

Samotné veřejné osvětlení je součástí a majetkem z pravidla obcí a slouží k osvětlení chodníků, silnic, parků a veřejných prostranství. Kdybychom sáhli do historie, zjistili bychom, že kdysi se k tomu účelu využívaly různé druhy svítidel. Začínaje zdrojem světla jako je oheň, jsme se postupně dostali někdy v 19. století k lampám plynovým. Tyto druhy lamp, ať už na bázi ohně čili loučí, anebo pozdější lampy plynové, měly výhodu v tom, že tyto lampy fungovaly samostatně a nebylo třeba je mít propojené jakýmkoliv vedením. Samostatné lampy ale měly nevýhodu v tom, že musel být člověk vyhrazen pro to, aby vždy obešel všechny lampy, a rozsvítil je, a tak stejně i později zhasnul.

Později v tomtéž století se začaly objevovat obloukové lampy a ty postupem času nahradily lampy plynové. Plynové lampy už zůstaly v dnešní době pouze v historických částech městech.

3.5.2. Oblouková lampa

Oblouková lampa, byla první elektrickou lampou, kterou vynalezl Pavel Nikolajevič Jabločkov a později ji i zdokonalil František Křižík, který v roce 1882 dostal za obloukovou lampu zlatou medaili na Mezinárodní elektrotechnické výstavě v Paříži. Téhož roku osvětlil obloukovou lampou poprvé ulici v Česku, ulici Hybernskou v Praze.

Princip funkce obloukové lampy spočívá v zapálení elektrického oblouku mezi dvěma elektrodami. Při uzavření obvodu je v místě dotyku elektrod největší odpor, tím vzroste výrazně teplota, a to až k 5000 K. Tím roste kinetická energie molekul ve vzduchu. Takto urychlené molekuly do sebe naráží, a tak ionizují okolní vzduch a ten se tak stává vodivým. V těchto teplotách se vzduch mění z plynného skupenství na ionizovanou plazmu a tato plazma vytváří „ohnivý“ oblouk, který vydává jasné světlo.

3.5.3. Výbojky

Výbojka funguje na principu uzavřené trubice, naplněné směsí různých plynů a par, podle typu výbojky, ve které jsou dvě nebo více elektrod, které slouží k zavedení elektrického proudu do plynové náplně.



Obr. č. 3 sodíková výbojka

Mezi modernější zdroje světla v rámci veřejného osvětlení patří výbojky různého typu.

Například:

- *Rtuťová výbojka*

Světelná účinnost 40-60 lm/W, nízká životnost, dobré podání barev, typické modrozelené světlo

- *Vysokotlaká sodíková výbojka*

Nejrozšířenější světelný zdroj pro VO v ČR, vysoká světelná účinnost 70-130 lm/W, vysoká životnost a malé rozměry, bohužel horší podání barev a typická žlutooranžová barva, nízká cena

- *Halogenidová výbojka*

Světelná účinnost 80-90 lm/W, krátká životnost, kvalitní bílé světlo, vyšší cena

Aktuálně nejvyužívanější zdroj světla pro VO jsou LED světla

- Světelná účinnost až 200 lm/W
- Dlouhá životnost
- Cenově dostupné
- Možnost bílého světla teplého i studeného
- Relativně dobré podání barev

3.5.4. Úkol studenta (VO)

Naším úkolem bylo najít na VO která lampa nesvítí a nějakým způsobem opravit. Buďto vyměnit celou lampu, vyměnit žárovku, anebo opravit lampu v případě jiného problému.

Postup jsme zvolili následovný:

- Zapnout veřejné osvětlení
- Najít špatnou lampu
- Provést opravu

Měl jsem možnost u opravy zjistit kde se v dané lokalitě nachází spínání VO.

Po zapnutí světel jsme objeli obec a našli poškozenou lampu. K lampě jsme museli lézt po žebříku a z důvodu BOZP jsme museli použít všechny jisticí prvky. Na lampě jsme nejdříve zkontrolovali, jestli do lampy jde proud abychom mohli vyloučit poškozené vedení. Zjistili jsme, že přívod je v pořádku, a tak jsme postupovali dále k lampě.

Lampu jsme demontovali, a proto, že obec využívala již LED svítidla, nejjednodušší a ekonomicky nejlepší varianta byla objednat nové světlo.

V dalších dnech jsme se na místo vrátili s novou lampou a vyměnili celý kus za nový. Pro to abychom mohli udělat výměnu lampy, jsme opět museli vypnout celé VO obce abychom mohli bezpečně připojit novou lampu. Po namontování jsme ještě odzkoušeli, jestli je vše v pořádku a měli jsme hotovo. Pro jistotu jsme tedy ještě projeli obec, jestli to opravdu bylo jediné světlo, ať se na místo nevracíme zase.

3.6. Tepelné čerpadla (TČ)

Firma, ve které jsem plnil svou individuální odbornou praxi, se zabývá nejen svými zakázkami, ale taky spolupracuje s jinými firmami v rámci přípravy přívodu pro různé zařízení.

Jedním z takových zařízení, pro které firma připravuje napájení je taky tepelné čerpadlo.

3.6.1. Funkce tepelného čerpadla

Tepelné čerpadlo funguje na velice podobným principu jako je například chladnička nebo třeba klimatizace.

Tepelné čerpadlo funguje na principu přeměny nízko potenciálního tepla odebraného z okolního prostředí (okolní vzduch, voda, půda) na teplo využívané k ohřevu teplé vody pomocí komprese vypařeného chladiva.

Jelikož teplo odebrané z okolí nemůže samo od sebe přecházet z chladnějšího na teplejší těleso, musí tepelné čerpadlo převádět přijatou tepelnou energii z okolí na teplotní hladinu potřebnou k vytápění a přípravu teplé užitkové vody.

Toto provádí kompresor, který ke svému provozu potřebuje elektrickou energii. Tepelný výkon na výstupu tepelného čerpadla tedy nezískáváme úplně zadarmo, ale ve výsledku získáme součet energie odebrané z vnějšího prostředí a elektrické energie dodané pro pohon kompresoru.

Topný faktor. Poměr mezi elektrickou energií, která je tepelným čerpadlem spotřebována (příkon), a dodanou tepelnou energií (topný výkon) se nazývá topný faktor (anglicky COP), který je ukazatelem účinnosti tepelného čerpadla. Čím vyšší je topný faktor, tím více nám tepelné čerpadlo dokáže uspořit.

Tepelné čerpadlo se skládá ze 4 základních částí:

- Výparník
- Kondenzátor
- Kompresor
- Expanzní ventil

Okruh tepelného čerpadla je naplněn kapalinou s nízkým bodem varu, kterou nazýváme pracovním médiem.

Nízkopotenciální teplo vnějšího prostředí je za pomoci pracovního teplotnosného média odebíráno z výparníku a přiváděno do kompresoru.

Kompresor tedy nasává pracovní médium z výparníku, v němž nastává podtlak, médium se vypařuje, k čemuž spotřebovává výparné teplo ze zdroje. Páry teplotnosného média jsou v kompresoru stlačeny, tím se tlak zvýší, páry se ohřejí a vhnají se do kondenzátoru. Zde páry předají výparné teplo topné vodě, a tím zkondenzují.

Zkapalněné médium pak protéká expanzním ventilem, expanduje, čímž ztrácí tlak, a výrazně se ochlazuje.

Protože je pracovní médium chladnější než nízko potencionální zdroj tepla, odčerpává z něho teplo, a cyklus se znovu opakuje ve směru výparník, kompresor, kondenzátor, expanzní ventil.

3.6.2. Druhy média používaných pro TČ

Pracovní médium (chlادivo) hraje ve fungování tepelného čerpadla význačnou roli. Máme různé druhy média, které lze využít.

Chladiva HFC

- R23 (CHF_3)
- R32 (CH_2F_2)
- R125 (C_2HF_5)
- R134a (CH_2FCF_3)
- R152a ($\text{C}_2\text{H}_4\text{F}_2$)
- R143a ($\text{C}_2\text{H}_3\text{F}_3$)
- R227ea (C_3HF_7)
- R236fa ($\text{C}_3\text{H}_2\text{F}_6$)

Směsi obsahující chladiva HFC

- R404A (R125 / R134a / R143a)
- R407A, B, C (R32 / R125 / R134a)
- R410A (R32 / R125)
- R417A (R125 / R134a / R600)
- R422D (R125 / R134a / R600)
- R427A (R32 / R125 / R143a / 134a)
- R437A (R134a / R125 / R600 / R601)
- R507 (R125 / R143a)
- R508 A, B (R23 / R116)

Přírodní chladiva

- R170 (ethan)
- R290 (propan)
- R600a (isobutan)
- R717 (amoniak)
- R744 (oxid uhličitý)

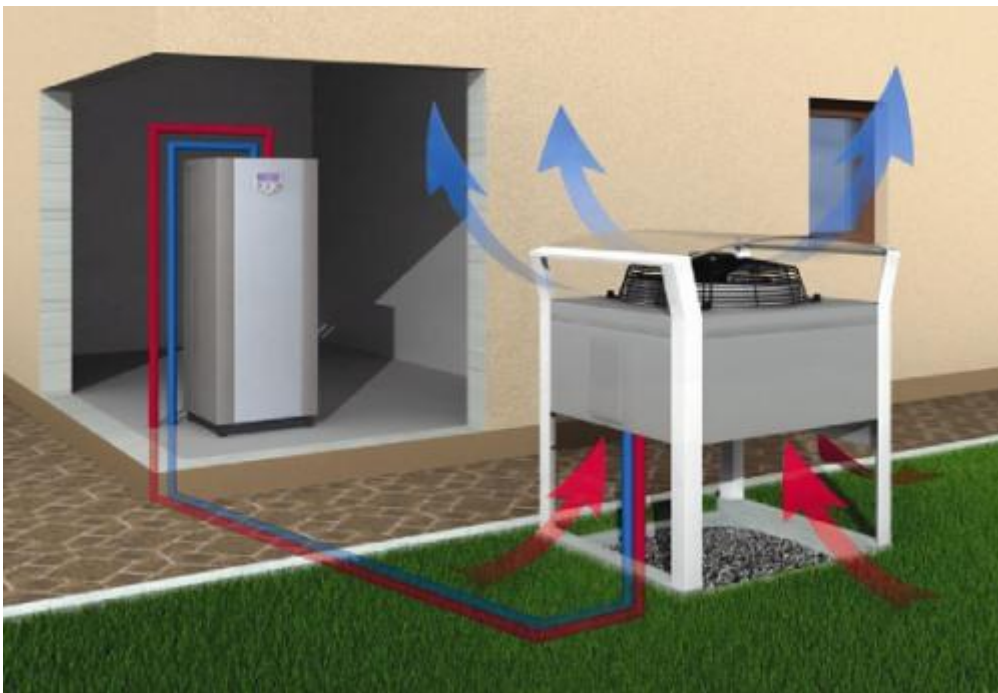
3.6.3. Druhy tepelných čerpadel

Základní rozdělení TČ je podle toho, z jakého zdroje se používá vstupní složka.

- Tepelné čerpadlo vzduch – voda
- Tepelné čerpadlo země – voda
- Tepelné čerpadlo voda – voda

V dnešní době nejčastěji využívaným tepelným čerpadlem je vzduch – voda s plynulým řízením výkonu (invertorem či frekvenčním měničem).

Je tomu tak z důvodu levnější pořizovací ceny, rychlejší a méně náročné instalaci a není třeba k takovému tepelnému čerpadlu shánět stavební povolení.



Obr. č. 4 Tepelné čerpadlo vzduch voda

3.6.4. Úkol studenta (TČ)

Při každé instalaci tepelného čerpadla, je třeba připravit přívod pro napájení celého systému tepelného čerpadla.

Mým úkolem bylo ve spolupráci s dalším pracovníkem natáhnout přívodní kabel z hlavního rozvaděče domu k podružnému rozvaděči, který vždy sloužil pouze pro zařízení pro topení.

Pro přívod podružného rozvaděče jsme využívali podle potřeby:

- CYKY 5x4
- CYKY 4x6

Z podružného rozvaděče bylo vždy zapotřebí rozvést kabely pro:

- Napájení vnitřní a vnější jednotky
 - CYKY 3x2,5
- Ovládání vnější jednotky
 - JYSTY 2x2x0,8
 - JYSTY 1x2x0,8

Toto vedení jsme vždy dělali ve vnějších prostorech domů, a to, jestli už ve sklepech, anebo prostorem technické místnosti. Všemi prostory jsme vedli kabely v elektroinstalačních lištách.

Tepelné čerpadla vždy byla chráněna chráničem a jističi podle potřeby v daném případě.

V jednom případě jsme museli vést kabely přes více zdí a bohužel v jedné zdi byl schovaný kabel, pro ovládání světel. V tomto případě došlo k proseknutí kabelu. Museli jsme co nejrychleji zjistit k čemu tento kabel vede a jak ho co nejjednodušším způsobem nahradit. Naštěstí kabel byl propoj mezi světlem a krabicí. Museli jsme tedy na naše náklady (náklady firmy) tuto chybu opravit, a to natáhnutím nového kabelu z rozvodné krabice do světla a začištěním zdi tak aby zákazník neutrpěl kvůli naší práci škodu.

4. Normy a vyhlášky

Abychom mohli pracovat s elektřinou a podílet se na elektroinstalacích, měli bychom dodržovat pravidla, stanovená ČSN, které jsou v dnešní době zajišťovány Českou agenturou pro standardizaci. Patří mezi ně například vyhláška č. 50/1978 Sb., která stanovuje, kdo a jakým způsobem může manipulovat s elektřinou.

- § 3 – pracovníci seznámení
- § 4 – pracovníci poučení
- § 5 – pracovníci znalí
- § 6 – pracovníci pro samostatnou činnost
- § 7 – pracovníci pro řízení činnosti
- § 8 – pracovníci pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem a pracovníci pro řízení provozu
- § 9 – pracovníci pro provádění revizí
- § 10 – pracovníci pro samostatné projektování a pracovníci pro řízení projektování
- § 11 – kvalifikace ve zvláštních případech

Technické normy a vyhlášky pro elektroinstalace v obytných prostorách:

- Vyhl. 48/1982 Sb. Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Vyhl. 23/2008 Sb. Technické podmínky požární ochrany staveb
- ČSN EN 12464-1 Osvětlení pracovních prostorů
- ČSN EN 61140 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci zařízení
- ČSN EN 62305-4 ed.2 Ochrana před bleskem – část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace budov – část 1: Rozsah platnosti a základní hlediska
- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-47 Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-473 Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-481 Výběr opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem podle vnějších vlivů
- ČSN 33 2000 4-482 Ochrana proti požáru
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- ČSN 33 2000-5-523 ed.2 Dovolené proudy v elektrických rozvodech
- ČSN 33 2130 ed.3 Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN EN 61439-3 Rozvaděče nn provozované laiky

5. BOZP

Plán BOZP je technický dokument pro stavby. Cílem je zajistit co nejlepší bezpečnost práce na staveništi, případně alespoň snížit rizika, které se na staveništi vyskytují. V dokumentu jsou zpracovány hlavně informace o technických parametrech staveniště, pracovních technologických postupech, ale samozřejmě také povinnosti a požadavky týkající se bezpečnosti práce, a to skrz všemi obory a dělnickými profesemi, které se na stavbě vyskytují.

Podle § 15 odst. 2 zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je plán BOZP na staveništi oprávněn zpracovat pouze koordinátor BOZP.

Koordinátor je jediným, který může zasahovat do plánu stavby, upravovat ho a aktualizovat dle případných změn. Zhotovitel stavby pak odpovídá za předem stanovená pravidla a povinnosti na staveništi.

V pravidlech BOZP je vždy popsáno, kdo a za jakých podmínek se může pohybovat na staveništi a co za ochranné pomůcky musí používat při výkonu své práce.

6. Závěr

Při výkonu odborné individuální praxe jsem měl možnost naučit se nové systémy práce, jak si zjednodušit práci. Naučil jsem se, jak se dělá elektroinstalace v domech, anebo i v jiných prostorech. Tato práce se nijak zásadně neliší podle toho, jestli dělám elektroinstalaci v domě nebo například v kancelářských nebo jiných administrativních prostorech.

V průběhu odborné praxe jsem měl možnost využít znalosti nabyté studiem v oblasti ochrany a bezpečí vedení. Měl jsem možnost se setkat s návrhem ochrany vedení pro domácnosti různého typu a různého vedení. Dále jsem měl možnost využít vědomosti z oblasti světla, při výběru a montáži světelných zdrojů v domácnostech.

Dovednosti, které jsem naopak při vykonávání individuální odborné praxe postrádal jsem nezaznamenal žádné. Při této práci jsem měl možnost se setkat s širokou škálou práce, ale naštěstí jsem měl ve všech ohledech dostatečné znalost oboru.

Seznam obrázků

Obr. č. 1 elektrické značky zásuvek

Obr. č. 2 elektrické značky spínačů a přepínačů

Obr. č. 3 sodíková výbojka

Obr. č. 4 Tepelné čerpadlo vzduch voda

Zdroje

<https://www.zasuvka.eu/typy-a-razeni-vypinacu>

http://mtom.8u.cz/files/ke_stazeni/schematicke_znaky_elektroinstalace.pdf

<https://vo.wbs.cz/Svitidla---vybojkova.html>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Ve%C5%99ejn%C3%A9_osv%C4%Btlen%C3%AD

https://kdf.mff.cuni.cz/tabor_old/2013/odborny/obloukova_lampa.pdf

<https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDbojka>

https://www.imaterialy.cz/rubriky/tzb/verejne-osvetleni-1-pojmy-prvky-a-prehled-svetelnych-zdroju_43122.html

<https://vytapeni.tzb-info.cz/>

<https://www.bezpecnostprace.info/koordinace-bozp/plan-bozp/>