

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Bezpečnost práce a výuka na pracovišti oboru elektrikář  
Safety at work and workplace teaching vocational branch electrician

Martin Lacina

Vedoucí práce: PhDr. Ivo Syříšně, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Bezpečnost práce a výuka na pracovišti oboru elektrikář potvrzuji, že jsem ji vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Chomutově 1. 7. 2021

Rád bych touto cestou vyjádřil poděkování panu PhDr. Ivo Syřišťovi, Ph.D. za jeho cenné rady a trpělivost při vedení bakalářské práce.

## **ABSTRAKT**

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je nedílnou součástí nejen odborného vyučování, ale i každodenního života každého z nás. O tomto tématu nás začínají informovat již v mateřských školách a dále pokračují přes všechny další stupně vzdělávání až do odchodu do řádného starobního důchodu. Bakalářská práce na téma „Bezpečnost práce a výuka na pracovišti oboru elektrikář“ se zabývá problematikou bezpečnosti práce nejen z pohledu legislativy, ale i možných problémů při výuce. Celá práce je rozdělena do dvou částí. V teoretické části je v jednotlivých kapitolách popsána nejen bezpečnost a ochrana zdraví při práci, ale jsou zde uvedeny dokumenty a zákony používané při výuce, vyhodnocení rizik na pracovištích, historie a vývoj norem, didaktické principy. Cílem této práce bylo objasnit problematiku „Bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci“ učebního oboru elektrikář. Pozornost v druhé části práce jsem zaměřil na zjištění postojů žáků a kolegů učitelů k možným pracovním rizikům při výkonu odborné praxe. Pro dosažení těchto cílů bylo použito dotazníkového šetření.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Bezpečnost práce, odborné vzdělávání, pracovní rizika, učební obor elektrikář

## **ABSTRACT**

Health and safety at work is an integral part not only of vocational education, but also of everyday life of each of us. They start to inform us about this topic already in kindergartens and continue through all other levels of education until retirement. The bachelor's thesis on the topic "Occupational safety and teaching at the workplace of the field of electrician" deals with the issue of occupational safety not only in terms of legislation, but possible problems in teaching. The whole work is divided into two parts. In the theoretical part, the individual chapters describe not only safety and health at work, but also the documents and laws used in teaching. Risk assessment at workplaces, history and development of standards, didactic principles. The aim of this work was to clarify the issue of "Occupational Safety and Health" at work in the field of electrician. In the second part of the work, I focused on finding out the attitudes of students and fellow teachers to possible occupational risks in the practice. A questionnaire survey was used to achieve these objectives.

## **KEYWORDS**

Electrician, occupational risks, occupational safety, vocational education

## Obsah

|   |    |
|---|----|
| ÚVOD .....  | 7  |
| I. TEORETICKÁ ČÁST.....   | 8  |
| 1 ÚVOD DO TÉMATU BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ .....   | 8  |
| 2 PŘEDSTAVENÍ A CHARAKTERISTIKA STŘEDNÍ ODBORNÉ ŠKOLY ENERGETICKÉ<br>A STAVEBNÍ.....                                    | 9  |
| 2.1 Historie školy .....  | 9  |
| 2.1.1 Nejméně vzdálená historie školy.....  | 9  |
| 2.2 Historie školy Střední odborná škola energetická.....   | 11 |
| 2.3 Počty žáků .....  | 11 |
| 3 PROFESNÍ ORGANIZACE VE VZDĚLÁVÁNÍ, VYHLÁŠKA Č.50/1978 SB., VÝVOJ NOREM .  | 13 |
| 3.1 Hospodářská komora České republiky.....   | 13 |
| 3.2 Elektrotechnický svaz český .....   | 13 |
| 3.3 Vyhláška 50/1978 Sb.....  | 14 |
| 3.4 Normy.....  | 17 |
| 3.5 Rozbor jedné ze základních norem .....  | 18 |
| 4 BOZP VE ŠKOLE .....   | 21 |
| 4.1 Výuka bezpečnosti práce ve škole.....   | 21 |
| 4.2 Školení žáků v případě rizika .....   | 22 |
| 4.3 Prevence rizik .....  | 22 |
| 4.3.1 Vyhodnocení rizik se provádí vždy .....   | 23 |
| 4.3.2 Zařazení rizik v rámci plánu nápravných opatření .....  | 23 |
| 4.3.3 Riziko úrazu elektrickým proudem .....  | 23 |
| 4.4 Statistiky úrazovosti způsobené elektrickým proudem v ČR.....   | 24 |
| 4.5 Základní podmínky BOZP při vzdělávání.....  | 25 |
| 4.5.1 Odborné školení BOZP se provádí v těchto případech .....  | 25 |
| 4.5.2 Rizika při výuce žáků se specifickými poruchami učení, pozornosti a chování<br>s absencí asistenta pedagoga ..... | 25 |
| 4.5.3 Dodržování bezpečnosti .....  | 26 |
| 4.5.4 Žáci se specifickými poruchami učení, pozornosti a chování.....   | 28 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5     | UČEBNÍ OBOR ELEKTRIKÁŘ (RVP26-51-H/01 ELEKTRIKÁŘ)                                 | 29 |
| 5.1   | Charakteristika oboru   | 29 |
| 5.2   | Učební plán   | 29 |
| 5.3   | Zásady BOZP v elektrotechnice   | 30 |
| 5.4   | Obsluha a práce na elektrických zařízeních  | 31 |
| 5.5   | Normy a související předpisy se zvyšováním odborné způsobilosti v elektrotechnice | 31 |
| 5.6   | Postup při záchraně osoby zasažené elektrickým proudem                            | 32 |
| 5.7   | Postup předlékařské první pomoci při úrazu elektrickým proudem do 1000 V          | 33 |
| 5.8   | Účinky střídavého proudu  | 33 |
| 6     | MODELOVÁ PŘÍPRAVA   | 35 |
| 6.1   | Spínače-přepínač č.5B (6+6)   | 35 |
| 6.2   | Spínače – přepínač č.5B   | 39 |
| 6.2.1 | Přepínač č.5B   | 40 |
| II.   | PRAKTICKÁ ČÁST  | 42 |
| 7     | VÝZKUMNÁ ČÁST   | 42 |
| 7.1   | Definování problému výzkumu   | 42 |
| 7.2   | Cíle práce  | 42 |
| 7.3   | Metodika výzkumu  | 42 |
| 7.4   | Popis zkoumaného vzorku   | 42 |
| 8     | VYHODNOCENÍ VÝZKUMNÝCH OTÁZEK   | 44 |
| 8.1   | Vyhodnocení dotazníku   | 44 |
|       | ZÁVĚR   | 60 |
|       | SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ  | 61 |
|       | SEZNAM ZKRATEK  | 63 |
|       | SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ   | 64 |
|       | SEZNAM PŘÍLOH   | 66 |

## ÚVOD

Při vybírání možného tématu bakalářské práce mě nejvíce oslovilo téma bezpečnosti práce žáků v odborném výcviku. Již od doby, kdy jsem nastoupil jako žák oboru Mechanik elektronik na Integrovanou střední školu energetickou v Chomutově (dnes ESOZ), jsem vnímal téma bezpečnosti v oboru elektro jako nejpodstatnější část výuky.

Poté, co jsem vstoupil do pracovního procesu a prošel si několika různými zaměřeními oboru elektro, jsem zjistil, že se vyplácí dodržovat bezpečnost. Během své pracovní kariéry jsme řešili nespočetně pracovních úrazů způsobených špatným zacházením se spotřebiči a nevhodnou instalací.

Známé přísloví říká „Oheň je dobrý sluha, ale špatný pán“ a můžeme jej použít i pro elektrický proud. Není vidět ani cítit, ale pokud se dostanete do jeho přímého účinku, dokáže být velmi nebezpečný. Jeho přímý účinek dokáže vzít to nejcennější, co máme, jako je lidský život. Proto jsou elektrická zařízení vyhrazená a je důležité opatrně s nimi zacházet, pokud jsou pod napětím. Největší riziko úrazu elektrickým proudem bývá pro děti. Právě proto se u nich již od mala snažíme dbát na co nejvyšší stupeň vzdělávání o bezpečnosti. Mnoho mladých lidí nemá povědomí o možných rizicích svého nebezpečného chování a někdy vědomě hazardují se svými životy.

Žáci oborů elektro jsou od svého nástupu do prvních ročníků školy připravováni k samostatné činnosti a přísnému dodržování „Bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci“ (BOZP) na pracovišti učebních a studijních oborů. Cílem této práce je objasnit problematiku „Bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci“ učebního oboru Elektrikář. Vytvořit dílenskou příručku, která pomůže specifikovat případné možné úrazy a předcházet jim. Na základě provedeného výzkumu u žáků prvních a posledních ročníků střední odborné školy a absolventů elektrotechnických škol bude zjištěna úroveň odborné elektrotechnické způsobilosti. Následně budou osloveni učitelé odborného výcviku, kteří se podílejí na rozvoji vzdělávání žáků a pravidelně přezkušují žáky z elektrotechnických znalostí, jaký měli náhled na bezpečnost jako žáci a následně jaký mají náhled jako učitelé. Jak očima učitele vidí náhled žáků na bezpečnost a ochranu zdraví.

# I. TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ÚVOD DO TÉMATU BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci nás provází celým životem od školních let přes dobu v zaměstnání až do doby, kdy nastane čas našeho trvalého odpočinku. Proto je nutné naučit se plně chápat osobní bezpečnost a vlastním důsledným předcházením rizik a prevencí poškození zdraví se chránit.

Dle orgánů Státního úřadu inspektorátu práce (SÚIP) a Českého báňského úřadu bylo v roce 2019 v systémech registrováno **celkem 95 smrtelných pracovních úrazů**, vykazovaných za Českou republiku. 92 smrtelných pracovních úrazů v podnicích podléhajících kontrolní činnosti SÚIP (šestí oblastní inspektoráty práce-OIP) a 3 smrtelné pracovní úrazy v podnicích podléhajících dozoru systému ČBÚ (šestí obvodní báňské úřady). Počet smrtelných pracovních úrazů v roce 2019 klesl proti roku 2018 o 28 případů. 95 smrtelných úrazů za rok na Českou republiku se nezdá mnoho, řekneme si, že je to malé číslo, ale pokud by se jednalo o člena naší rodiny, byli bychom velice zarmouceni a hledali bychom viníka (SUIP, 2020).

Každý druhý dělník na stavbě či chatař nebo kutil se plete do oboru elektro a chvástá se, že na práci elektrikáře nic není. Ve chvíli, kdy se nevhodným zapojením, nedodržením normy nebo přehlédnutím stane úraz, svádí vinu na někoho jiného. Život máme jen jeden, a proto si ho musíme chránit i technologiemi, které jsou elektrotechnice velmi blízké.

Velkým rozvojem elektroniky a elektrotechniky vznikají obory úzce specifikované a specializované na úzkou problematiku. Málokdo si uvědomí, že znalosti určité odborné látky nemusí stačit v dané profesi. Elektro obory vyžadují v celosvětovém měřítku velmi odborně vzdělané pracovníky, proto je nutné vychovávat studenty s komplexními zafixovanými znalostmi elektroniky a elektrotechniky.

## **2 PŘEDSTAVENÍ A CHARAKTERISTIKA STŘEDNÍ ODBORNÉ ŠKOLY ENERGETICKÉ A STAVEBNÍ**

### **2.1 Historie školy**

#### **2.1.1 Nejméně vzdálená historie školy**

Dne 1.9.2012 školský odbor Ústeckého kraje v rámci optimalizace středních škol spojil Střední školu energetickou a stavební (v té době již Páteřní školu Ústeckého kraje) s Obchodní akademií a Střední zdravotnickou školou a vznikla jedna velká škola s oficiálním názvem Střední odborná škola energetická a stavební, Obchodní akademie a Střední zdravotnická škola, Chomutov, příspěvková organizace, Na Průhoně 4800, 430 03 Chomutov (zkráceně ESOZ).

#### **Význam zkratky ESOZ:**

- **E** jako energetika (střední škola energetická) se sídlem v ulici Na Průhoně;
- **S** jako stavebnictví (střední škola stavební) se sídlem v ulici Na Moráni;
- **O** jako obchodnictví (obchodní akademie) se sídlem v ulici Černovická;
- **Z** jako zdravotnictví (střední zdravotnická škola) se sídlem v ulici Palackého.

Každá část školy má svoji barvu, která ji charakterizuje v příspěvcích nejen na webu školy, ale také na propagačních materiálech školy. Díky tomuto rozlišení mají žáci a rodiče lepší vizuální představu o tom, pro kterou část školy jsou materiály určeny.

#### **Barevné označení pracovišť:**

- Energetika – červená;
- Stavebnictví – zelená;
- Obchodnictví – žlutá;
- Zdravotnictví – modrá.

**ESOU poskytuje tyto obory vzdělávání:**

a) Obory vzdělávání zakončené maturitní zkouškou (studijní obory):

- RVP 26-41-L/01 MECHANIK ELEKTROTECHNIK (ŠVP MECHANIK ELEKTROTECHNIK);
- RVP 68-42-M/01 BEZPEČNOSTNĚ PRÁVNÍ ČINNOST (ŠVP BEZPEČNOST A OCHRANA OBYVATEL);
- RVP 39-08-M/01 POŽÁRNÍ OCHRANA (ŠVP STROJNÍK POŽÁRNÍ TECHNIKY);
- RVP 39-08-M/01 POŽÁRNÍ OCHRANA (ŠVP TECHNIK POŽÁRNÍ OCHRANY);
- RVP 63-41-M/02 OBCHODNÍ AKADEMIE (ŠVP OBCHODNÍ AKADEMIE);
- RVP 63-41-M/02 OBCHODNÍ AKADEMIE (ŠVP SPORTOVNÍ MANAGEMENT);
- RVP 53-41-M/03 PRAKTICKÁ SESTRA (ŠVP PRAKTICKÁ SESTRA);
- RVP 75-41-M/01 SOCIÁLNÍ ČINNOST (ŠVP SOCIÁLNÍ ČINNOST).

b) Obory vzdělávání zakončené výučním listem (učební obory):

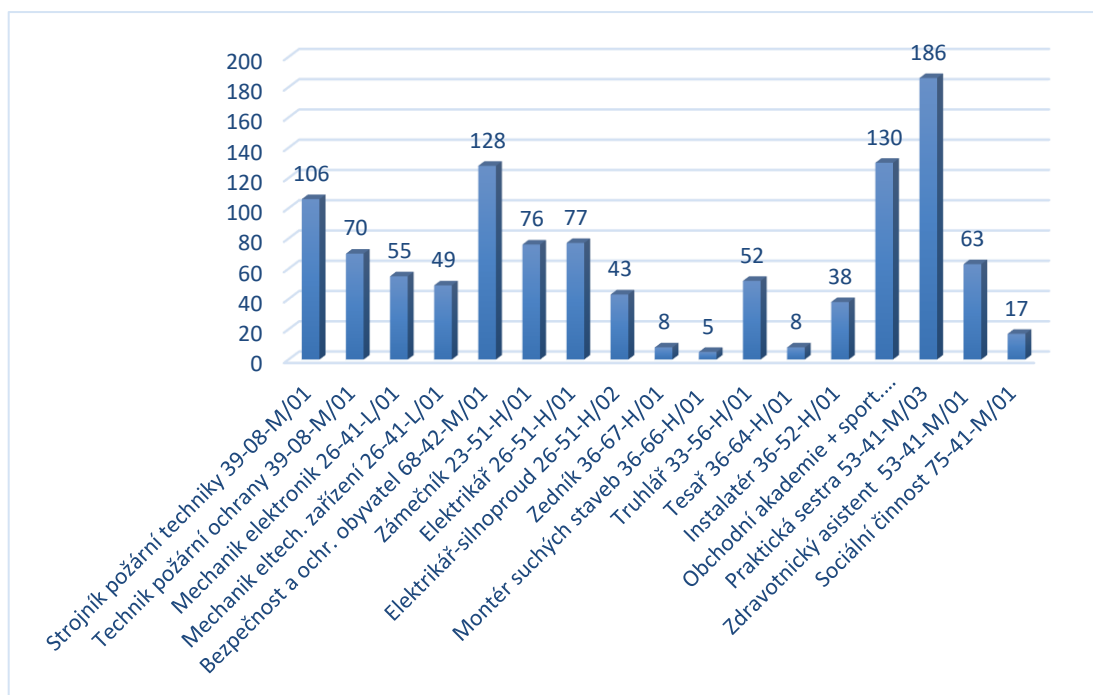
- RVP 26-51-H/02 ELEKTRIKÁŘ – SILNOPROUD (ŠVP ELEKTRIKÁŘ PRO ROZVODNÁ ZAŘÍZENÍ);
- RVP 26-51-H/01 ELEKTRIKÁŘ (ŠVP ELEKTRIKÁŘ PRO STROJE A ZAŘÍZENÍ);
- RVP 23-51-H/01 STROJNÍ MECHANIK (ŠVP ZÁMEČNÍK);
- RVP 36-64-H/01 TESAŘ (ŠVP TESAŘ);
- RVP 33-56-H/01 TRUHLÁŘ (ŠVP TRUHLÁŘ);
- RVP 36-67-H/01 ZEDNÍK (ŠVP ZEDNÍK);
- RVP 36-52-H/01 INSTALATÉR (ŠVP INSTALATÉR);
- RVP 36-66-H/01 MONTÉR SUCHÝCH STAVEB (ŠVP MONTÉR SUCHÝCH STAVEB);
- RVP 36-67-E/01 ZEDNICKÉ PRÁCE (ŠVP ZEDNICKÉ PRÁCE);
- RVP 53-41-H/01 OŠETŘOVATEL (ŠVP OŠETŘOVATEL).

## 2.2 Historie školy Střední odborná škola energetická

V roce 1951 zahájila Integrovaná střední škola energetická svou vzdělávací činnost jako Středisko pracovního dorostu energetiky. Do roku 1978 působila škola jako odborné učiliště, poté na základě požadavků severočeských elektráren Komořany a Tušimice začala nabízet obory s maturitní zkouškou a patřila do organizační složky státního Českého energetického závodu. Roku 1991 přešla škola z podnikového řízení do zřizovatelské kompetence státu pod bývalé Ministerstvo pro hospodářský rozvoj a politiku a získala právní samostatnost. V roce 1994 zařadila škola do nabídky obory středních průmyslových škol a stala se integrovanou střední školou. V období mezi roky 1998 a 2000 škola změnila zřizovatele na Ministerstvo školství a následně na Ústecký kraj.

## 2.3 Počty žáků

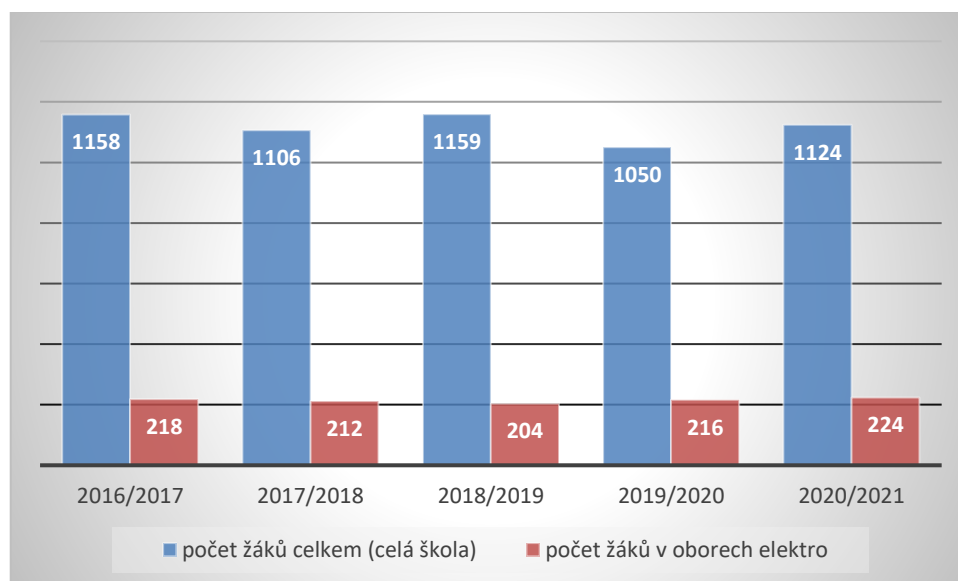
Počet žáků ESOZ k 30.9.2020 je 1124.



**Graf 1: Počet žáků na ESOZ**

*Zdroj: Matrika ESOZ*

Vývoj žáků v oborech elektro v posledních pěti letech (počet platný k 30.9.)



**Graf 2: Počty žáků na ESOZ k 30.9. v daném školním roce**

*Zdroj: Matrika ESOZ*

### **3 PROFESNÍ ORGANIZACE VE VZDĚLÁVÁNÍ, VYHLÁŠKA Č.50/1978 SB., VÝVOJ NOREM**

#### **3.1 Hospodářská komora České republiky**

V roce 1848 byly na našem území zřízeny Obchodní a živnostenské komory a novelizovány 1850. Roku 1868 byl přijat říšský zákon č. 85, který beze změn převzala tehdejší Československá republika. Komory byly označovány jako veřejnoprávní korporace. Úkolem komor bylo prosazování zájmů a požadavků svých členů. Často přejímaly část funkcí státních orgánů, které byly s nimi povinny spolupracovat. Komory fungovaly na principu samospráv. Vývoj komor přerušila německá okupace a roku 1939 vznik protektorátu.

Od roku 1948 byla státní organizace Národní fronta zcela nadřizena tradici dobrovolné spolkové činnosti.

Hospodářské komory byly obnoveny na počátku 90. let minulého století. Zákon č.301/1992 Sb. určuje současnou strukturu a podobu komory. Zvoleným prezidentem Hospodářské komory ČR je Vladimír Dlouhý. Prezidenta volí členové Hospodářské komory ČR na svém sněmu na dobu funkčního období tří let. Pracovním orgánem je prezidium, tvořené prezidentem a viceprezidenty. Řídícím orgánem Hospodářské komory ČR je představenstvo. Kontrolním orgánem je zřízena Dozorčí rada, která řeší spory mezi členy. Tato rada funguje jako Smírčí komise (HK ČR, 2018).

#### **3.2 Elektrotechnický svaz český**

Zájmový spolek, kterým je Elektrotechnický svaz český (ESČ), byl registrován jako dobrovolná zájmová organizace, mezi jejíž funkce patří i celorepubliková působnost jako živnostenské společenstvo. Založený byl ve své původní podobě na sjezdu svazu v Praze ve dnech 30. 5. - 1. 6. 1919. Jako mezinárodní organizace s dobrovolným členstvím sdružuje společné zájmy fyzických a právnických osob, které mají zájmy ve všech oblastech elektro. Mezi hlavní cíle svazu patří obhajoba a prosazování zájmů svých členů. Pomáhá zvyšovat profesionální úroveň rozvíjením odborné, technické a vědecké spolupráce. Pokouší se vytvářet podmínky pro zapojení co největší elektrotechnické veřejnosti do normotvorné a legislativní činnosti.

ESČ je členem Hospodářské komory ČR na pozici autorizovaného živnostenského společenství, působícího v sekci pro vyhrazená technická zařízení a v sekci řemesel a živností. Od 9. října 2020 působí jako prezident ESČ a člen představenstva Hospodářské komory Mgr. Marek Roušar.

Od roku 1920 vydává svaz elektrotechnické předpisy a normy a začal používat svazový znak, kterým jsou tři písmena ESČ v oválu.

Členové ESČ v rámci své kvalifikace pracují na přípravě nového zákona o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů (ESČ, 2021).

### **3.3 Vyhláška 50/1978 Sb.**

#### **K čemu slouží vyhláška č. 50/1978 Sb.**

Vyhláška stanovuje jednotlivé stupně odborných způsobilostí pracovníků s elektrotechnickým vzděláním pracujících na obsluhu elektrických zařízení, pracujících na nich, zabývajících se projekční činností, činnostmi řízení a provozem elektrických zařízení. Odborná kvalifikace je nedílnou součástí každého člověka s elektrotechnickým vzděláním pracujícího v oboru. Je rozdělena do jednotlivých stupňů. Dále stanovuje podmínky pro získávání jednotlivých kvalifikací a povinnosti organizace a pracovníků v její souvislosti.

Za elektrická zařízení se pro účely této vyhlášky považují zařízení, u nichž může dojít k ohrožení života, zdraví nebo majetku elektrickým proudem a zařízení určená k ochraně před účinky atmosférické nebo statické elektřiny (Vyhláška č. 50/1978 Sb., 1978).

#### **Předchůdkyně vyhlášky č. 50/1978 Sb.**

Předchozím dokumentem před vyhláškou č. 50/1978 Sb. byla vyhláška č. 95/1961 Sb. ministerstva paliv a energetiky o podmínkách odborných způsobilostí, pro provádění, řízení, montáže, údržbu elektrických zařízení, antén a hromosvodných soustav. Vyhláška č. 95/1961 Sb. byla vydána 14. září 1961 a platila až do 31. prosince 1978, kdy byla plně nahrazena vyhláškou č. 50/1978 Sb. (platila 17let).

Její nevýhodou byly rozpory v požadované době praxe pro samostatnou činnost, pokud byly nesprávně porovnávány požadavky uvedené v normě ČSN 34 3100.

Je třeba si dále uvědomit, že před vydáním nové vyhlášky č.50/1978 Sb. byly v platnosti předpisy různé právní úrovně, a to ČSN 34 3100 uvádějící bezpečnostní předpisy a definice pro obsluhu, práci na elektrických zařízeních, ČSN 34 3800 Revize elektrických zařízení a hromosvodů, ČSN 34 3108 Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickým zařízením osobami bez elektrotechnické kvalifikace a rovněž i vyhláška ministerstva paliv a energetiky č. 95/1961 Sb., o podmínkách odborné způsobilosti pro provádění montáže a údržby elektrických zařízení.

### **Vznik vyhlášky č. 50/1978 Sb.**

Vyhláška č. 50/1978 Sb. byla zpracována širším kolektivem odborníků za spolupráce Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu a vydána v dohodě s tehdejší Českou odborovou radou a ostatními ústředními orgány.

Přípravné práce na vyhlášce č.50/1978 Sb. byly zahájeny na přelomu roku 1970 a 1971. Text vyhlášky č. 50/1978 Sb. byl v průběhu jejího zpracovávání důkladně oponován a upravován až do doby vydání Českým úřadem bezpečnosti práce a Českým báňským úřadem. Dnem jejího vydání byl 19. květen 1978.

Platí již 42 let a je v legislativní praxi dost výjimečná. Potvrzuje se tak, že její koncepce byla a je správná. Což ostatně potvrzuje i skutečnost, že vyhláška č. 50/1978 Sb. s jednou nepatrnou úpravou (vyhláška č. 98/1982 Sb. která nezměnila zásadně její obsah a vlastně v původním znění) platí dodnes. V současné době je vlastně jediným závazným dokumentem, který řeší požadavky na odbornou způsobilost v elektrotechnice. Napomáhá tak pracovníkům (popřípadě organizacím) při stanovení požadavků pro činnosti na vyhrazených elektrických zařízeních. Upozorňuje pracovníky a jejich organizace na základní povinnosti. Dále pak sjednocuje pohled na kvalifikaci pracovníků. Bohužel vyhláška a požadavky na odborné zkoušky mohou být považovány při prvotním seznámení za zastaralé, neboť v originálním znění zadání se například jedná o zástupcích ROH a dalších dnes již neexistujících organizací. Tyto pozůstatky minulosti velmi ovlivňují náhled mladých na problematiku, a ti pak v důsledku zůstávají bez snahy pochopit důležitost výuky a znalosti základních bezpečnostních pravidel, odborných postupů a norem v elektrotechnice.

### **Budoucnost vyhlášky č. 50/1978 Sb.**

V roce 2014 byl zadán pracovní skupině odborníků elektro (prezidentu Elektrotechnického svazu českého, inspektorům Technické inspekce České republiky a dalším), požadavek Ministerstva práce a sociálních věcí zakomponovat do vyhlášky č. 50/1978 Sb. zkoušky profesních kvalifikací. Starou vyhlášku č. 50/1978 Sb. již nelze novelizovat, protože **Český úřad bezpečnosti práce** byl zákonem 251/2005 Sb. k 1. červenci roku 2005 zrušen a nahrazen novým **Státním úřadem inspekce práce (pokud vydavatel již neexistuje a není ani právní zástupce, musí se připravit nová legislativa)**. Proto pracovní skupina začala pracovat na přípravě znění nové legislativy s přizváním dalších odborníků a některých zástupců rozvodných závodů. Nová legislativa prošla prvním čtením Poslanecké sněmovny parlamentu České republiky (leden 2020) a byla projednána ve výborech Poslanecké sněmovny parlamentu České republiky (číslo tisku ve sněmovních tiscích je 535). Nová legislativa (zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů) po projednání v Senátu byla 9. června 2021 schválena ve znění Poslaneckou sněmovnou Parlamentu ČR. Pokud tento zákon podepíše prezident ČR a bude vydána ve Sbírce zákonů, nabývá účinnost 1. července 2022.

### **Kvalifikace pracovníků dle vyhlášky č.50/1978 Sb.**

- §3 - Pracovníci seznámení;
- §4 - Pracovníci poučení (žáci při studiu);
- §5 - Pracovníci znalí (žáci po zdárném ukončení školy a složení zkoušky);
- §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 (revizní technici);
- §10 - Pracovníci pro samostatné projektování a pracovníci pro řízení projektování (projektanti);
- §11 - Kvalifikace ve zvláštních případech (mezi ně patří i učitelé v laboratořích);  
(Vyhláška č.50/1978 Sb., 1978)

### 3.4 Normy

#### Definice normy

*Technické normy jsou dokumentované dohody, které pro všeobecné a opakované použití poskytují pravidla, směrnice, pokyny nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků, jež zajišťují, aby materiály, výrobky, postupy a služby vyhovovaly danému účelu (ÚNMZ, 2021).*

#### ČSN

ČSN bylo od roku 1964 oficiální označení československých státních norem, posléze od roku 1991 platilo označení československá norma. Od roku 1993 se používá označení česká technická norma. Od 1.1.2018 převzala Česká agentura pro standardizaci od Úřadu pro technickou normalizaci všechny činnosti související s tvorbou, vydáváním a distribucí technických norem.

#### Použití norem v elektro oborech

V oboru elektro jsou normy součástí odborné způsobilosti v elektrotechnice a jejich neznalost neomlouvá. Dostali jsme se do doby, kdy se mnoho norem mění (ruší, vycházejí nové edice). Nové edice normy jsou složitěji napsány a předchozí jasné věci se bez dalšího výkladu nebo prostudování dalších norem stávají nepochopitelnými. V některých případech je chyba na straně překladu. V poslední době se setkávám s elektrikáři, kteří sice mají dlouholetou praxi, ale už se přestávají orientovat v aktuálních normách. Proto by před každým přezkoušením z vyhlášky č. 50/1978 Sb. mělo probíhat proškolení o novinkách. Školy využívají předplatné výtisku norem na portálu České agentury pro standardizaci, v některých případech i školení vzdělávacích agentur pod záštitou Technického inspektorátu České republiky.

#### Vývoj norem

První zmínka v dějinách se objevuje ve starověku, kdy normy prokázaly, že jsou hodnotný nástroj. První psaná norma vznikla v antickém Řecku, byla vytesána do kamene. Tato norma popisovala zajištění kvality čepů použitých pro spojení sloupů. Nejen Řekové, ale i Římané používali normy pro bezpečnou stavbu akvaduktů a mostů.

V historii byly normy používány v souvislosti s ruční výrobou hrnců. Hrnce byly vyráběny ručně v jednotných velikostech z důvodu zajištění srovnatelného objemu. Podobně byly

normalizovány váhy, aby bylo zabráněno podvádění. Později byly zavedeny normy i pro mince, aby nedocházelo k jejich úpravám a měly hodnotu, jakou mají mít.

Jednou z prvních mezinárodních norem bylo zavedení metrického systému, umožňujícího srovnání vzdáleností a přípravy přesnějších map.

V souvislosti s rozšiřováním telegrafních rozvodů byla roku 1865 v Paříži založena první mezinárodní normalizační organizace s názvem Mezinárodní telegrafní unie ITU. Mezinárodní elektrotechnická komise IEC vznikla roku 1906. O čtrnáct let později, roku 1920, byla zřízena předchůdkyně Mezinárodní organizace pro normalizaci sídlící v Ženevě (IEC, 2021).

### **Sjednocení našich norem s normami EU neboli Harmonizace**

*„Náš stát harmonizuje normy s normami EU, ale sám se na tvorbě nových norem nepodílí, což určitě není dobře. Nové normy až na výjimky většinou nepřinášejí pro oblast bezpečnosti práce nic, co by se dalo použít pro běžný provoz, pro školení zaměstnanců, pro přípravu nového pracoviště“ (Čermák, 2006).*

V některých případech komise odborníků připravující harmonizaci norem českou normu vycházející z evropské, nechá vymazat část národní přílohy nebo celou, protože si myslí, že je zastaralá (například v ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bylo vypuštěno rozdělení prostor na normální, nebezpečné a zvláště nebezpečné). Spousta odborníků se následkem toho musí vracet k předchozím edicím norem, které již v určitých případech nejsou platné.

### **3.5 Rozbor jedné ze základních norem**

#### **Název**

*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 (ČSN 33 2000-7-701 ed. 2, 2007)*

#### **Hlavní téma**

Hlavním tématem této publikace je elektrická instalace nízkého napětí s upřesněním části pro jednoúčelová zařízení a ve zvláštních objektech v prostorech se sprchou nebo vanou. V normě je rozdělení instalačních zón v prostorech s vanou, sprchou. Dále jsou uvedeny charakteristiky zón a jejich popis s vyznačením vzdáleností pro instalaci jednotlivých

prvků. Důležitou součástí této normy je ochrana před úrazem elektrickým proudem s ohledem na dané prostředí a vnější vlivy.

### **Cílová skupina**

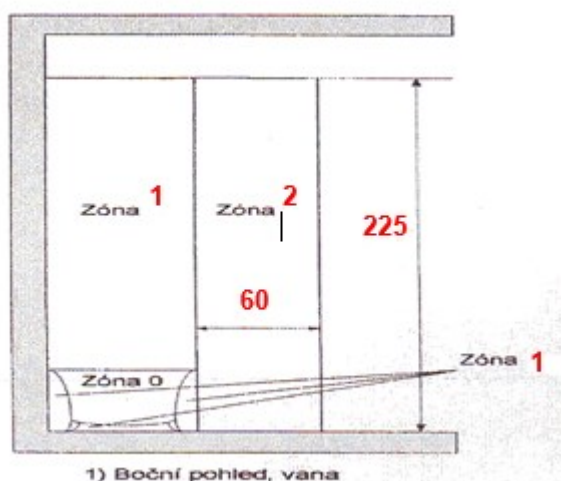
Do cílové skupiny můžeme zařadit žáky od 1. ročníků elektro oborů a dále všechny osoby s elektrotechnickým vzděláním.

### **Uspořádání**

Norma je uspořádána do jednotlivých kapitol: úvodní strana se specifikací normy, obsah, předmluva, úvod, všeobecně – požadavky, příloha ZA (normativní), příloha ZB (informativní), bibliografie. Kapitoly jsou poskládány ve všech normách dle stejného konceptu.

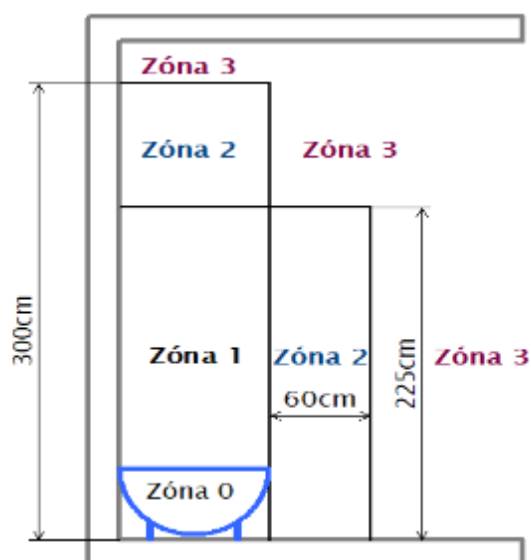
### **Vlastní názor**

Po prvním prostudování normy bez jakéhokoli výkladu dochází k zásadním omylům v souvislosti s existencí nebo neexistencí zóny 3. Specifikace a samotná existence je zmíněna pouze v úvodu normy a již není uvedena v ilustračním obrázku normy. Dalším nepochopením se jeví skutečný rozměr zóny 2, kdy jeho výška je omezena vzdáleností 3 m od podlahy. Tato skutečnost je opět uvedena pouze v příloze ZA dané normy. K porovnání uvádím obrázek z normy a obrázek, který jsem nakreslil dle skutečnosti.



**Obrázek 1: Obrázek z normy**

*Zdroj ČSN 33 2000-7-701 ed.2*



**Obrázek 2: Skutečnost**

*Zdroj: vlastní práce autora*

### **Závěr rozboru normy**

Z těchto důvodů je potřeba zpracovávat doplňující informace, aby nedocházelo k omylům a nejasnostem. Doplňující informace by měly být součástí odborné přípravy pro výuku.

## **4 BOZP VE ŠKOLE**

### **4.1 Výuka bezpečnosti práce ve škole**

Jeden člověk za celý svůj život nedokáže obsáhnout všechna odvětví která se skrývají za širokým oborem Elektrotechnika. Je třeba si uvědomit, že principy a základy elektrotechniky jsou společné. Z těchto společných principů a základů vycházejí i zásady bezpečnosti práce uplatňující se v elektrotechnice.

Každodenní součástí výuky na pracovištích odborného výcviku, potažmo na školách a provozních praxích je zajištění BOZP, hygieny práce, požární ochrany a první pomoci. BOZP také zahrnuje informace o právech a povinnostech účastníků pracovně výchovného vzdělávacího procesu. Všechny tyto informace směřují k zajištění ochrany zdraví a života žáků i zaměstnanců před úrazem, zraněním, nebo poškozením během pracovního výchovně vzdělávacího procesu.

Zajištění BOZP ve školství vychází z hlavních ustanovení zákoníku práce (zákona č. 262/2006 Sb. platného od 21. dubna 2006), školského zákona (zákon č. 561/2004 Sb. platného od 24. září 2004), nařízení vlády stanovující podmínky ochrany zdraví při práci (nařízení vlády č.361/2007 Sb. platného od 28. prosince 2007), zákona o ochraně veřejného zdraví (zákon č. 258/2000 Sb. platného od 11. srpna 2000) a o změně některých souvisejících zákonů.

Mladí lidé obzvláště v období adolescence a puberty nemají dostatek životních zkušeností, zato mají nedostatečně osvojené dovednosti a nedokážou odhadnout nebezpečí. Velmi často nepřiměřeně riskují a mohou tak ohrozit své zdraví, proto musíme dbát na prvním místě o jejich bezpečnost a bezpečnost práce.

Zajištění bezpečnosti a další přijatá opatření k prevenci rizik se vztahují na všechny objekty, pracoviště a provozy školy, s nimiž škola hospodaří. Dále na všechny osoby ve škole (zaměstnance školy a žáky) a na technická zařízení školy.

Bezpečnost je oblastí zahrnující zájmy školy při ochraně životů a zdraví svých zaměstnanců a žáků. Měla by být neoddělitelnou a rovnocennou součástí základních povinností všech zaměstnanců při plnění nejen pracovních úkolů, ale dbání na bezpečnost i v osobním životě.

Učitelé se musí vzdělávat v bezpečnosti i sami za pomoci různých materiálů vydaných MŠMT ČR, MZ ČR, MPSV, TIČR, SUIP. Ke školení mohou také využít soukromých školicích center nebo vzdělávacích agentur zaměřených na problematiku bezpečnosti práce.

#### **4.2 Školení žáků v případě rizika**

Zcela samozřejmé by mělo být školení žáků o bezpečnosti práce před zahájením jakékoliv činnosti. Takové školení se vždy zaznamená, udělá se o něm písemný zápis, který plyne z jeho osnov. Bezpečnost je zpracována na základě vyhledávání a vyhodnocení rizik. Velmi často se stane, že pedagog zapomene poučit žáky, kteří měli absenci v den školení bezpečnosti.

Školení bezpečnosti práce a ochrany zdraví by mělo být žákům předkládáno jasně a srozumitelně, aby ho bez jakýchkoli problémů pochopil. Je známo, že ani žáci vyšších ročníků nedávají při poučování dostatečný pozor a neberou poučení o bezpečnosti (školení) zcela vážně. Proto je velmi důležité zprostředkovat žákům výuku bezpečnosti pomocí modelových situací a praktických úloh. Při školení by pedagog měl vždy bezpodmínečně vyžadovat maximální pozornost a ukázněnost žáků. Z těchto důvodů se doporučuje dělat školení bezpečnosti na začátku vyučovacího celku. Pokud chceme, aby si žáci informace zafixovali, je vhodné tyto informace ještě během dne zopakovat.

#### **4.3 Prevence rizik**

Prevence rizik je soustavná činnost, při níž vedoucí zaměstnanci a pověřený zaměstnanec pro oblast BOZP dohlíží na dodržování opatření k omezení známých rizik a upozorňují na pravděpodobná nová rizika. S riziky na pracovištích seznamují vedoucí zaměstnanci své podřízené průběžně a opakovaně na periodických školeních, zaměstnance smluvních firem před zahájením prací (Zákon č. 262/2006Sb., 2006).

V rámci předcházení rizik by měla být dle aktuálně platných norem na každou činnost vyhodnocena možná nebezpečí a rizika a na jejich základě udělány pracovní a technologické postupy. Vyhodnocení rizik by se mělo provádět v pravidelných intervalech stanovených pro jednotlivá pracoviště. Zaměstnavatel nebo pověřená osoba

odpovědná za bezpečnost práce na pracovišti na základě prováděných rizikových prací určí termíny intervalů vyhodnocování rizik.

#### **4.3.1 Vyhodnocení rizik se provádí vždy**

- Před uvedením nového zařízení do provozu, nebo při předávání pracoviště do provozu se provádí výchozí vyhodnocení rizik;
- Návrhem pracovníků pro BOZP, nebo oficiálním pokynem odborového orgánu;
- Při jakékoli změně či úpravě, která by mohla mít sebemenší vliv na bezpečnost práce;
- Při změně kvalifikace zaměstnanců, nebo v případě závažných organizačních změn (zavedení jiných, nebo dalších směn);
- Po jakékoli nehodě, anebo úrazu;
- Po provedení nebezpečných opatření se musí provést kontrolní provedení rizik;
- Na základě zjištění orgánů Státního úřadu inspekce práce (SUIP), nebo orgánů ochrany veřejného zdraví.

#### **4.3.2 Zařazení rizik v rámci plánu nápravných opatření**

Výsledkem vyhodnocení rizik je jejich zařazení do čtyř skupin:

- a) Zanedbatelná rizika – při nich neprovádíme zvláštní opatření;
- b) Akceptovatelná rizika – je třeba mít na mysli zvážení mimořádných opatření. Ve chvíli, kdy je určíme, musíme je do roka realizovat;
- c) Mírná rizika – při nich vždy přijímáme opatření. Jejich realizaci musíme zajistit do půl roku včetně zpracování programu, který eliminuje riziko na minimum, nebo jej odstraní;
- d) Nepříjemná rizika – v těchto případech musíme přijmout účinná opatření a neprodleně je realizovat. Následkem toho by měla být rizika minimalizována na únosnou úroveň, nebo odstraněna. Mezi další možnosti patří zastavení provozu (Čermák, 2006).

#### **4.3.3 Riziko úrazu elektrickým proudem**

Některé druhy rizik mohou vznikat na základě vnějších vlivů, které jsou uvedeny v ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí. To platí obzvláště v této době,

kdy skončila od 1. července platnost Normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2. Nahradila ji edice 3, ale v ní již nejsou prostory děleny na normální, nebezpečné a zvláště nebezpečné.

Vnější vlivy prostředí by měla určit komise složená ze zástupce majitele (organizace), revizního technika, technika bezpečnosti a elektrikáře.

#### **Působení vnějších vlivů z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem obsahuje:**

AA – Teplota okolí, AB – Atmosférické podmínky, AC – Nadmořská výška AD – Výskyt vody, AE – Výskyt těles, AF – Výskyt koroze, AG – Mechanické namáhání, AH – Vibrace, AK – Výskyt rostlinstva, AL – Výskyt živočichů, AM – Elektromagnetické působení, AN – Sluneční záření, AP – Seismické účinky, AQ – Bouřková činnost, AR – Pohyb vzduchu, AS – Vítr, BA – Schopnost osob, BC – Dotyk osob, BD – Podmínky úniku, BE – Povaha látek – skladovaných, CA – Stavební materiály, CB – konstrukce budovy (ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, 2010).

#### **Elektrické riziko (úraz elektrickým proudem)**

Tento rizikový faktor může způsobit zranění, úraz nebo smrt účinkem průchodu elektrického proudu lidským organizmem (popáleniny, srdeční arytmie, poruchy krvetvorby).

#### **Může být způsobeno**

- a) dotykem osob s živými částmi, které jsou určeny k vedení elektrického proudu;
- b) dotykem s částmi instalace, které se staly vodivými následkem poruchy (neživé části, porušená izolace, ...);
- c) na vysokém napětí přiblížením k živým částem;
- d) krokovým napětím.

#### **4.4 Statistiky úrazovosti způsobené elektrickým proudem v ČR**

- *Smrtelné pracovní úrazy způsobené elektrickým proudem od 90. let dlouhodobě tvořily asi 5 % všech smrtelných pracovních úrazů;*
- *Mezi lety 2010 až 2014 došlo k poklesu na přibližně 3,5 %;*
- *Za rok 2015 až 2017 se stalo v České republice 330 smrtelných pracovních úrazů. V národní zprávě o pracovní úrazovosti za rok 2017 se píše, že právě v těchto letech se stalo 13 smrtelných pracovních úrazů, jejichž příčinou byla elektrina.*

*V letech 2015 až 2017 tak tvořily pracovní úrazy způsobené elektřinou necelá 4 % všech smrtelných pracovních úrazů;*

- *Nízké napětí do 1000V má na svědomí asi 80 % všech úrazů elektrickým proudem. Přibližně 3 - 5 % z nich jsou smrtelná;*
- *Vysoké napětí přes 1000V představuje podstatně méně úrazů, avšak přibližně 30 % z nich jsou smrtelné (VÚBP, 2016).*

#### **4.5 Základní podmínky BOZP při vzdělávání**

Vyhláška č.13/2005 Sb. o středním vzdělávání a vzdělávání v konzervatoři říká, že v denní formě vzdělávání odborného výcviku je vyučovací jednotkou vyučovací den. Tato vyhláška také říká, že žáci prvních ročníků nesmí mít delší výuku než 6 vyučovacích hodin. Pracovní dobu žáků také stanovuje zákoník práce (zákon č.262/2006 Sb.) spolu s bezpečností a ochranou zdraví při práci mladistvých.

Každý žák musí být prokazatelně seznámen s BOZP, školním řádem, hygienou práce, požární ochranou, první pomocí, popřípadě s dalšími provozními dokumenty (o proškolení se provádějí zápisy v zápisnicích bezpečnosti práce).

##### **4.5.1 Odborné školení BOZP se provádí v těchto případech**

- a) Vstupní školení (na zahájení každého školního roku);
- b) Před zahájením práce v laboratoři;
- c) Při změně určení místa výuky (změna prostředí, změna učebny, změna budovy);
- d) Při změně vnějších vlivů prostředí;
- e) Před zahájením nového tématického celku;
- f) Při změnách pracovních postupů (technologií);
- g) Před zahájením práce na strojním zařízení;
- h) Před nástupem na provozní praxi ve firmě.

##### **4.5.2 Rizika při výuce žáků se specifickými poruchami učení, pozornosti a chování s absencí asistenta pedagoga**

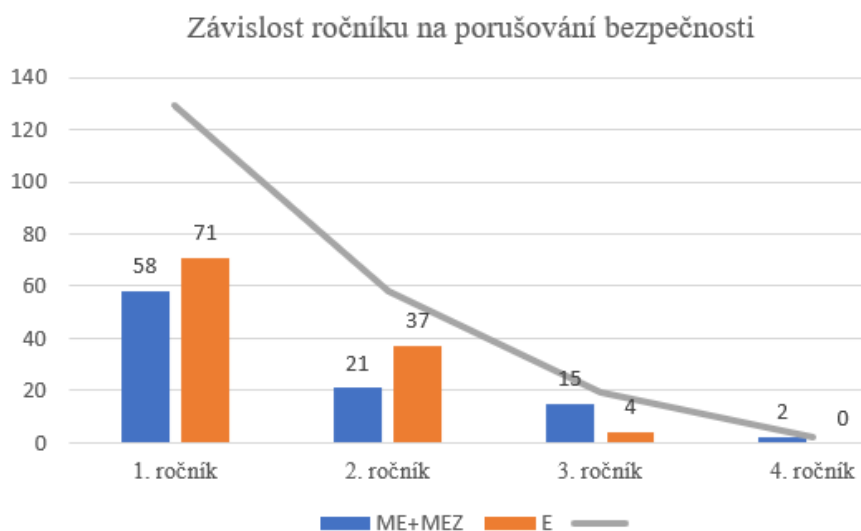
Asistent pedagoga je zaměstnancem příslušné školy, jeho působnost se odehrává ve třídách nebo studijních skupinách, kde se vzdělávají žáci se speciálními vzdělávacími potřebami

(na základě diagnostiky a vyhodnocení Pedagogicko-psychologické poradny žáků se specifickými poruchami učení).

### 4.5.3 Dodržování bezpečnosti

Dodržování bezpečnosti souvisí velmi s ročníkem (věkem) žáků a také s oborem, který si žák vybral. Toto téma mě osobně zajímá již několik let, a proto jsem před 6 lety zavedl na odloučeném pracovišti dílen elektro v Chomutově, Školní 785/56 jednoduchý formulář, ve kterém si vedeme statistiku porušování bezpečnosti. Pomocí těchto výsledků se s koordinátorem bezpečnosti na škole snažíme nastavit pravidla tak, aby nedocházelo k porušování bezpečnosti nebo k úrazům.

Formulář zahrnuje 4 kolonky. První z nich obsahuje třídu (veliké jsou rozdíly mezi žáky učebních oborů a žáky oborů studijních). V druhé kolonce uvádíme, jaké se stalo porušení bezpečnosti. Do třetí kolonky zapisujeme možnost či způsob předcházení danému prohřešku, nebo jak bychom úplně eliminovali porušení bezpečnosti či úraz. Do čtvrté kolonky, zda došlo k úrazu.

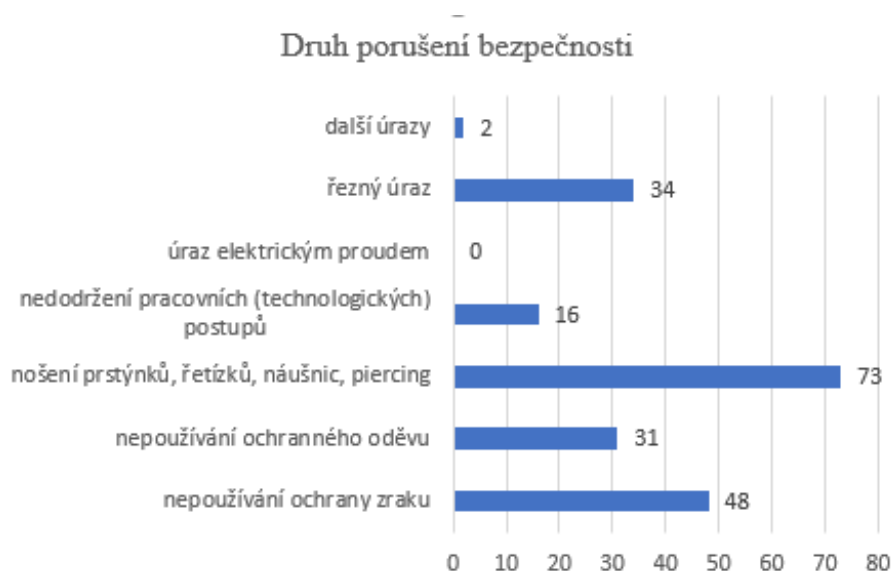


**Graf 3: Závislost ročníku na porušování bezpečnosti**

*Zdroj: vlastní práce autora*

Během 6 let sledování došlo k 208 porušení bezpečnosti. Dle výsledků přenesených do grafu jsou znát veliké rozdíly. Čím jsou žáci ve vyšším ročníku, tím více dbají na svou

bezpečnost. Dále je z něj vyplývá, že je veliký rozdíl mezi žáky učebních oborů E (elektrikář) a studijních oborů ME+MEZ (Mechanik elektronik a Mechanik elektrotechnických zařízení).



Graf 4 – Druh porušení bezpečnosti

*Zdroj: vlastní práce autora*

Z grafu o porušení bezpečnosti vyplývá, jak hodně žáci porušují bezpečnost nošením prstýnků, řetízků, náušnic či piercingu. Tyto prohřešky se v největší míře dějí v prvním ročníku, ojediněle v druhém ročníku. Nepoužívání ochrany zraku se děje z důvodu ojedinělých prací, kde je potřeba, a žáci tento proces zatím nemají zautomatizovaný. Řezné úrazy se stávají nejčastěji při tematickém celku obrábění kovů, kdy žáci nedodržují příkazy a postupy dané učitelem. Žáci v některých případech mají dáno při určitých činnostech použití upnutého ochranného oděvu. Pokud by žák neměl oděv, mohlo by dojít například k řezné ráně, v určitých případech je možné i popálení kůže. Úrazy elektrickým proudem se vyskytují velmi ojediněle a pokud se tak stalo, musí být žák ošetřen a odeslán k lékaři. Dalším postupem je vyšetření, jak a proč se toto porušení stalo a jak mu předcházet.

Další problém ve výuce a dodržování bezpečnosti představují žáci s horším prospěchem. V tomto případě jsou myšleni žáci s hodnocením dostatečný, nedostatečný a žáci, kteří opakují ročník. Tito žáci s horším prospěchem často nezvládli látku předchozího ročníku

a chybí jim bezpečnostní návyky úplně nebo je nemají jen zautomatizované a musí se jim neustále připomínat.

#### **4.5.4 Žáci se specifickými poruchami učení, pozornosti a chování**

Poruchy učení v rámci vzdělávacího procesu jsou definovány jako poruchy způsobující výukové obtíže důsledkem nedostatečně rozvinutých schopností žáků.

##### **Nejčastěji se v praxi setkáváme s:**

- a) dyslexií - poruchou schopnosti naučit se číst běžnými metodami a porozumět čtenému textu;
- b) dysortografií - ztíženou schopností osvojit si zprávně pravopis;
- c) dysgrafií - obtížemi s písemnou formou projevu;
- d) dyskalkulií - poruchou práce s matematickými symboly a počítáním.

Odborný požadavek na asistenta pedagoga odborného výcviku elektro je v §6 a §7 vyhlášky č.50/1978 Sb. Škola za podmínek zde uvedených není schopná asistenta najít a dostatečně jej ohodnotit. Proto se často stává, že učitel v odborném výcviku se nemůže plně věnovat celé skupině. Vyučující musí svoji pozornost více zaměřit směrem k tomuto jednotlivci a tím nastává riziko možnosti vzniku úrazu. Dalším rizikem jsou žáci se specifickými poruchami učení, kteří nejsou způsobilí pracovat s technickou dokumentací, normami a další dokumentací související s BOZP.

## 5 UČEBNÍ OBOR ELEKTRIKÁŘ (RVP26-51-H/01 ELEKTRIKÁŘ)

### 5.1 Charakteristika oboru

Absolvent oboru Elektrikář (ŠVP 26-51-H/01 Elektrikář pro stroje a zařízení) získá střední odborné vzdělání zakončené vysvědčením o závěrečné zkoušce a výučním listem. Žáci se po zdárném absolvování oboru uplatní například jako provozní elektrikáři, opraváři elektrotechnických zařízení, opraváři elektrických spotřebičů, elektromontéři, montéři elektrorozvodných sítí, stavební elektrikáři, elektrikáři – údržbáři atd. Dále jsou schopni provádět novou instalaci, opravy, údržbu a kontrolu elektrických rozvodů, elektrotechnických zařízení, měření, testování různých typů elektrických strojů, elektrospotřebičů, specializovaných zařízení, která ke své činnosti využívají elektrickou energii.

Na práci v oboru elektro nestačí pouze výuční list, ale žáci musí složit zkoušku z vyhlášky č.50/1978 Sb. §5. V tu chvíli se stávají pracovníky znalými a mohou provádět práce na elektrických zařízeních pod odborným dohledem v souladu s požadavky o odborné způsobilosti v elektrotechnice a BOZP.

Pracovníky pro samostatnou činnost se stanou po absolvování minimální praxe u zaměstnavatele a složením zkoušky z §6 příslušné vyhlášky. Absolvent si tak vytvoří základní předpoklad pro budoucí uplatnění na trhu práce anebo pro možnost živnostenského podnikání.

### 5.2 Učební plán

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Název ŠVP:                     | Elektrikář pro stroje a zařízení         |
| Kód a název oboru vzdělávání:  | 26-51-H/01 Elektrikář                    |
| Délka a forma vzdělávání:      | 3 roky, denní                            |
| Stupeň poskytovaného vzdělání: | <b>střední vzdělání s výučním listem</b> |
| Platnost ŠVP:                  | 01. 09. 2016                             |

**Tabulka 1: Učební plán**

| Vyučovací předměty                        | Počet týdenních vyučovacích hodin rozdělených do ročníků |             |             |                      |
|---|--|-------------|-------------|----------------------|
|   | 1.   | 2.          | 3.          | Celkem týden/studium |
| <b>Povinné vyučovací předměty:</b>        |  |             |             |                      |
| Český jazyk a literatura                  | 2  | 2           | 2           | 6/192                |
| Anglický/Německý jazyk                    | 2  | 2           | 2           | 6/192                |
| Občanská nauka                            | 1  | 1           | 1           | 3/96                 |
| Fyzika                                    | 1  | 1           | 0           | 2/66                 |
| Základy ekologie                          | 1  | 0           | 0           | 1/33                 |
| Chemie                                    | 1  | 0           | 0           | 1/33                 |
| Matematika                                | 2  | 1,5         | 1,5         | 5/160,5              |
| Tělesná výchova                           | 1  | 1           | 1           | 3/96                 |
| Informatika                               | 1  | 1           | 1           | 3/96                 |
| Ekonomika                                 | 0  | 1           | 1           | 2/63                 |
| Elektrotechnika                           | 5  | 0           | 0           | 5/165                |
| Elektronika                               | 0  | 2           | 1           | 3/96                 |
| Elektrické stroje a přístroje             | 0  | 1           | 1           | 2/63                 |
| Elektrická měření                         | 0  | 2           | 3           | 5/156                |
| Přenosové soustavy                        | 0  | 1,5         | 1,5         | 3/94,5               |
| Technologie                               | 2  | 0           | 0           | 2/66                 |
| Automatizace                              | 0  | 0           | 1           | 1/30                 |
| Odborný výcvik                            | 15   | 17,5        | 17,5        | 50/1597,5            |
| <b>Celkem týdenních vyučovacích hodin</b> | <b>34</b>  | <b>34,5</b> | <b>34,5</b> | <b>103/3295,5</b>    |

*(ESOZ, 2014)*

### 5.3 Zásady BOZP v elektrotechnice

#### Bezpečnost na elektrických zařízeních

Soubor norem České republiky obsahuje zařazené zákony, vyhlášky, výnosy pravidla. Co se v elektrotechnické praxi rozumí termínem „bezpečnost“? Bezpečností je myšlena

schopnost elektrických zařízení (strojů, přístrojů a spotřebičů) vykonávat své funkce, aniž by mohlo dojít ke zraněním jeho působením nebo aby mohlo dojít k poškození zdraví. V ČSN 331500 se uvádí, že pokud je elektrické zařízení bezpečné, nemůže ohrožovat lidské zdraví, majetek, popřípadě užitková zvířata. Další věci či hlediskem, které musíme u elektrického zařízení sledovat, je stanovení podmínek jeho provozu, které uvádí jejich výrobce nebo dovozce do České republiky. Elektrické (elektrotechnické) zařízení je bezpečné, pouze pokud je správně připojené a je provozováno v prostředí, pro které bylo určeno a testováno (působení vnějších vlivů).

#### **5.4 Obsluha a práce na elektrických zařízeních**

Na středních odborných učilištích a středních odborných školách je nejdůležitější částí příprava žáků na budoucí povolání. Znalosti a dovednosti, které by měl žák získávat během studia, najdeme v profilu absolventa. Největší pozornost by měla být věnována části o bezpečnosti, obsluze a práci na elektrických zařízeních. Touto problematikou se zabývá více norem, jednou z těch základních je ČSN EN 50110-1 ed. 3- Obsluha a práce na elektrických zařízeních–Část 1: Obecné požadavky. Na základě vyhodnocení rizik jsou žáci vybaveni ochranným oděvem, obuví, popřípadě dalšími ochrannými prostředky. Učitelé odborného vyučování dbají na to, aby žáci nosili oděv řádně upravený a čistý. Učitelé také dbají na to, aby žáci na hodiny odborného vyučování nenosili kovové šperky (prstýnky, náramky, řetízky). Často se stane, že žák nemá ještě tyto návyky bezpečnosti zautomatizovány. Pokud by žáci porušovali tyto zásady, je velká pravděpodobnost, že by mohlo dojít k úrazu elektrickým proudem anebo k mechanickému úrazu.

#### **5.5 Normy a související předpisy se zvyšováním odborné způsobilosti v elektrotechnice**

Žáci středních odborných učilišť a středních odborných škol by měli být seznamováni s jednotlivými normami, aby se v nich během studia dokázali orientovat. Každá odborná škola se snaží vytvořit pro své žáky podmínky, aby měli možnost osvojit si normy potřebné k odborným znalostem a znalostem potřebným k pozdější zkoušce z odborné způsobilosti. S touto problematikou jsou pravidelně seznamováni učitelé odborného výcviku elektro, protože normy a jejich obsah se často mění.

### **Normy a vyhlášky často používané ve výuce v odborném vyučování:**

- ČSN 33 1310 ed. 2 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace;
- ČSN 33 1500 (změna Z1 až Z4) - Elektrotechnické předpisy ohledně dob revizních kontrol;
- ČSN 33 1600 ed. 2 – Revize, kontroly na elektrických spotřebičích;
- ČSN EN 50110-1 ed. 3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky;
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 – Ochrana a ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti před úrazem elektrickým proudem;
- ČSN 33 2130 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody;
- ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 - Elektrické instalace v prostorech s vanou nebo sprchou;
- ČSN EN 61140 ed. 3 - Ochrany před úrazy elektrickým proudem;
- Vyhláška č. 20/1979 Sb. – která určuje podmínky k zajištění bezpečnosti na vyhrazených elektrických zařízeních;
- Vyhláška č. 73/2010 Sb. – Vyhláška stanovující vyhrazená elektrická zařízení a jejich třídy.

### **5.6 Postup při záchraně osoby zasažené elektrickým proudem**

Při úrazech elektrickým proudem vzniká několik druhů poranění. Například mechanická poranění (pád z výšky a pád do hloubky, křeče, tržné rány), elektrická poranění (elektrický šok, fibrilace srdce), tepelná poranění (popáleniny). Následky a poškození zdraví závisí na druhu proudu. Proud dělíme střídavý nebo stejnosměrný. Dále závisí na výšce napětí, frekvenci sítě a odporu lidského těla. Záleží také na době kontaktu lidského těla s účinky elektrického proudu procházejícího tělem a místem postižení. V některých případech jsou skrytá poranění v místě průchodu elektrického proudu lidským tělem. Žáci středních odborných učilišť a středních odborných škol jsou prokazatelně seznámeni (je proveden zápis o nebezpečí úrazu elektrickým proudem) s první pomocí. Žákům je vysvětlováno, že poskytnutí první pomoci je povinností každého člověka, s výjimkou případů, kdy by při záchraně mohl být sám ohrožen na životě.

*Znalosti o poskytování první pomoci zejména při úrazech elektrickým proudem patří mezi tři základní body Teoretické a praktické zkoušky odborné způsobilosti podle § 14 vyhlášky č. 50/1978 Sb., kterou musí složit pracovníci znalí (§ 5) a pracovníci znalí s vyšší kvalifikací (pro samostatnou činnost – § 6, pro řízení činnosti – § 7, pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem – § 8, i asistenti v laboratořích škol, pracovníci vědeckých a výzkumných ústavů, kteří vykonávají činnosti v oblasti elektrotechniky – § 11 (Kříž, 2014, s. 111).*

### **5.7 Postup předlékařské první pomoci při úrazu elektrickým proudem do 1000 V**

- 1) Vypněte hlavní přívod (shod'te jistič, vyšroubujte pojistku nebo vytáhněte spotřebič ze zásuvky). Pokuste se dostat raněného z dosahu účinku elektrického proudu (pomocí gumy, dřevěné násady, klacku, papíru), ale dbejte na to, abyste při záchraně neohrozili svůj život;
- 2) Zkontrolujte životní funkce a celkový stav postiženého. Přitom volejte Zdravotnickou záchrannou službu 155, nebo jednotné evropské číslo Integrovaného záchranného systému 112 (z důvodu potřeby volných rukou doporučuje se zapnout hands-free);
- 3) Ošetřete krvácející zranění a zajistěte základní životní funkce (dýchání, stav vědomí, srdeční akce);
- 4) Pokud došlo k selhání základních životních funkcí, okamžitě zahajte nepřímou masáž srdce. Pokud máte k dispozici AED (externí defibrilátor), použijte ho;
- 5) Pokud má zasažený popáleniny a dýchá (není nutné vědomí), je velmi nutné je ošetřit;
- 6) Důležité je provádět protišoková opatření a nepřestávat;
- 7) Udržujte raněného v teple (použitím například stříbrné folie z autolékárničky).

### **5.8 Účinky střídavého proudu**

Účinky střídavého proudu jsou horší než účinky proudu stejnosměrného.

Míra úrazu elektrickým proudem závisí na intenzitě proudu, typu proudu (stejnoseměrný nebo střídavý), napětí, době kontaktu, odporu tkání lidského těla a individuální vnímavosti. Přičemž napětí determinuje fyziologický efekt proudu. Záleží na výšce napětí (nízké

do 1000V a vysokého nad 1000V). Při kontaktu s nízkým napětím bývají změny v místě kontaktu. Při kontaktu s vysokým napětím bývají zasaženy hluboké tkáně.

### **Intenzita elektrického proudu:**

Závisí na množství elektronů, iontů za sekundu, které závisí na různé intenzitě proudu protékajícího tělem.

- 0,5 až 1 mA – práh vnímání elektrického proudu;
- 1 až 8 mA – stoupání krevního tlaku, podráždění v nervech;
- 6 až 15 mA – člověk se nemůže uvolnit, způsobuje tetanickou křeč;
- 25 mA – tetanická křeč dýchacího svalstva;
- 60 mA – chvění srdeční komory (fibrilace), přechodná zástava srdce;
- nad 80 mA – zpravidla trvalá zástava srdce (Meduna, 2006).

### **Proudové chrániče**

Z těchto důvodů byl zaveden proudový chránič jako doplňková ochrana dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, který pracuje na principu 1. Kirchhoffova zákona „Součet proudů do uzlu vcházejících se musí rovnat součtu proudů z uzlu vycházejících“ (neboli měří, kolik jí protéká, a pokud bude rozdíl proudů mimo mez působení, musí chránič vybavit). Pro domácnosti je dáno touto normou, že se proudové chrániče se používají na zásuvkové a světelné obvody s reziduálním proudem 30 mA. Vybavovací hodnota proudového chrániče je mezi 50-70 % vybavovacího reziduálního proudu.

## 6 MODELOVÁ PŘÍPRAVA

Obor:

- RVP: 26-51-H/02 Elektrikář silnoproud;
- ŠVP: 26-51-H/02 Elektrikář pro rozvodná zařízení.

Tematický celek: III. tematický celek – Základní elektroinstalační práce, zapojení světelných přepínačů a zásuvek

Téma: 3.3

### 6.1 Spínače-přepínač č.5B (6+6)

**Obsah tématu:** Pochopení funkce vypínače, správná montáž, funkční zapojení instalačního vypínače č.5B, dodržování BOZP

**Cíl tématu:**

- žáci jsou seznámeni s příslušnými ČSN;
- žáci znají BOZP a hygienu práce daného tématu;
- žáci umí nakreslit liniové a naukové schéma zapojení vypínače č.5B;
- žáci umí správně osadit vypínač do instalační krabice;
- žáci znají technologický postup montáže instalace;
- žáci umí zapojit vypínač do konkrétního světelného obvodu.

**Vyučovací metody a zásady:**

- výklad;
- instruktáž;
- rozhovor;
- zpětná vazba;
- dodržení zásad přiměřenosti, názornosti a posloupnosti.

**Organizační forma:**

- výukový den;
- celá učební skupina.

**Mezipředmětové vztahy:** teoretické znalosti z předmětů technologie, matematika, elektrotechnická měření

**Vědomosti a dovednosti, na které se bude navazovat:**

- použití barevného značení vodičů (technologie);
- použití správného označení kabelu (technologie);
- použití správné hodnoty jistícího prvku (technologie);
- vedení technické dokumentace (odborný výcvik téma 2);
- použití správného průřezu vodiče (matematika, technologie);
- síť TN (odborný výcvik téma 3.0);
- základní znalosti práce s ručním nářadím (odborný výcvik téma 2.3);
- měření impedance poruchové smyčky (elektrotechnická měření).

Vědomosti a dovednosti očekávané:

Žáci umí navrhnout a zapojit světelný obvod osazený přepínačem č.5B s použitím příslušného kabelu, průřezu vodiče a jistícího prvku obvodu. Žáci umí a chápou technologický postup montáže instalace.

Žáci umí vyhodnotit bezpečnostní rizika v souladu s: ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, ČSN 33 2130 ed. 3.

Žáci umí vysvětlit, proč se po dokončení instalace měří impedance smyčky (pokud jsou hodnoty nevyhovující, jak tento problém opravit).

**Otázky žákům k dříve probranému a k vyvozování nového učiva:**

- 1) Jak vypadá schématická značka přepínače č.5B?
- 2) Jaký je rozdíl mezi sítí TN-C, TN-S a TN-C-S?
- 3) Z jakých materiálů používáme vodiče při instalacích?
- 4) Kdy používáme proudový chránič ve světelných obvodech?
- 5) Vysvětli rozdíl mezi proudovým chráničem a proudovým chráničem se zkratovou spouští?
- 6) Jakou hodnotu a charakteristiku jistícího prvku použijeme?
- 7) Rozdíl mezi průměrem a průřezem použitých vodičů?
- 8) Jaké máme zóny v koupelně a umývacích prostorech?

### **Kritéria hodnocení:**

- 1) Dodržování BOZP při práci;
- 2) Správné odpláštění vodičů;
- 3) Správné připojení vodičů;
- 4) Správné dotažení vodičů;
- 5) Správné umístění instalačního vypínače;
- 6) Správné rozmístění pro snadnou obsluhu na cvičném panelu;
- 7) Ověření funkce.

### **Učební pomůcky:**

- Počítač;
- Dataprojektor;
- Projekční plátno;
- Keramická tabule a popisovače;
- Pro kreslení schémat žáky.

### **Nářadí, nástroje a speciální pomůcky:**

Základní elektrikářské nářadí, zkoušečka napětí, prozváněčka

### **Materiálová příprava pro 8 žáků + rezerva na opravy drobných poškození jednotlivých prvků:**

- 24 x vypínač č.5B;
- 24 x krabice instalační KU68;
- 12 x cvičný instalační panel;
- 12 x svítidlo + žárovka;
- 12 x PE můstek;
- 12 x N můstek;
- 12 x proudový chránič se zkratovou spouští 10 A (RCBO 10/1N/003);
- 48 x vodič černá CY 1,5mm<sup>2</sup> - 2m;
- 12 x vodič modrá CY 1,5mm<sup>2</sup> - 1m;
- 12 x vodič žluto zelená CY 1,5mm<sup>2</sup> - 1m;
- 12 x DIN lišta;

- 12 x věneček instalační;
- 120 x vrut 5x16mm.

**Tabulka 2: Struktura vyučovací hodiny (výukového dne)**

| čas           | činnost          | poznámka                         |
|---------------|------------------|----------------------------------|
| 8.00 – 8.15   | zápis docházky   | zápis do deníku OV<br>a Bakaláře |
| 8.15 – 9.45   | instruktáž       | shrnutí, zpětná vazba            |
| 9.45 – 10.00  | přestávka        | svačina                          |
| 10.00 – 12.00 | cvičná práce     |                                  |
| 12.00 – 12.30 | přestávka        | oběd                             |
| 12.30 – 14.00 | cvičná práce     |                                  |
| 14.00 – 14.30 | hodnocení        | shrnutí, zpětná vazba            |
| 14.30 – 14.45 | úklid pracoviště |                                  |

*Zdroj: Školní řád ESOZ*

### **Pracovní námět**

Žáci naváží na téma z předchozích učebních dní, kdy probírali zapojení vypínače č. 5, zapojení přepínače č.6, práce s vodiči (odholení, očka), zapojení proudového chrániče, zapojení svítidla, rozvržení a montáž DIN lišty a instalačních krabic dle vzorového panelu.

### **Pracovní postup**

- 1) Žáci si nakreslí výkres dle zadání;
- 2) Žáci si rozměří cvičný panel dle zadání a našroubují na něj DIN lištu, instalační krabice a svítidlo;
- 3) Žáci si dle schématu spočítají a natahají vodiče mezi jednotlivými komponenty;
- 4) Žáci osadí cvičný panel proudovým chráničem, PE a N můstkem a svítidlo dovybaví žárovkou;
- 5) Zkontrolují dotažení všech šroubů a svorkovnic;
- 6) Žáci postupují dle platných norem elektro::;
- 7) ČSN 33 2000-4-41 ed.3 – Ochranou před úrazy elektrickým proudem;
- 8) ČSN 33 2000-5-51 ed.3 – Všeobecnými předpisy;

- 9) ČSN 33 2130 ed.3 – částí vnitřních elektrických rozvodů Žáci postupují dle BOZP pro danou učebnu;
- 10) Žáci dodržují hygienu práce;
- 11) Žáci bez vědomí vyučujícího nesmějí manipulovat s elektrickým vybavením učebny;
- 12) Přezkoušení celkové funkce elektrického obvodu.

## 6.2 Instruktaž spínače – přepínač č.5B

Spínače jsou elektrické přístroje, které slouží k zapínání, přepínání a vypínání elektrických obvodů a spotřebičů. Podle funkce, kterou vykonávají, je dělíme na vypínače a přepínače.

Vypínače mohou být jednopólové, dvoupólové, trojpólové nebo čtyřpólové. Přepínače rozdělujeme dle způsobu řazení.

Domovní spínače dělíme:

- Podle způsobu montáže na nástěnné, polozapuštěné, zapuštěné a panelové;
- Podle stupně krytí a provedení na obyčejné, do vlhka, venkovní a nepromokavé;
- Podle způsobu ovládání na otočné, kolébkové, tahové, páčkové, tlačítkové a stiskací.

Jmenovitý proud spínačů v domovních elektroinstalacích je 6A a 10A při 250V. Domovní spínače lze použít až do 25A při 400V (vypínač el. sporáku), jsou-li k tomu konstrukčně vhodné (převážná většina 10A 250V). Pro spínání schodišť v obytných objektech jsou určeny mechanické nebo elektronické schodišťové automaty 10A 250V s časovým nastavením vypnutí schodiště.

Pro průmyslové rozvody, stroje a přístroje se vyrábějí spínače stiskací, kloubové, vačkové, tlakové, plovákové a válcové. Vačkové a válcové spínače lze sestavovat do funkce spínače, reverzačního přepínače, přepínače hvězda-trojúhelník, přepínače pólů atd. Trojpólové spínače se vyrábějí v řadě jmenovitých proudů od 16A výše.

Způsob spojování vodičů v elektroinstalačních krabicích: Očko pod šroub nebo pouze oholená část vodiče (maximální přesah oholeného vodiče je 1 mm od okraje svorky k izolaci), Wago svorka (zákaz pájených spojů v el. instalacích).

Průřezy vodičů pro světelné obvody: Pro domovní instalace se používá průřez 1,5mm<sup>2</sup>

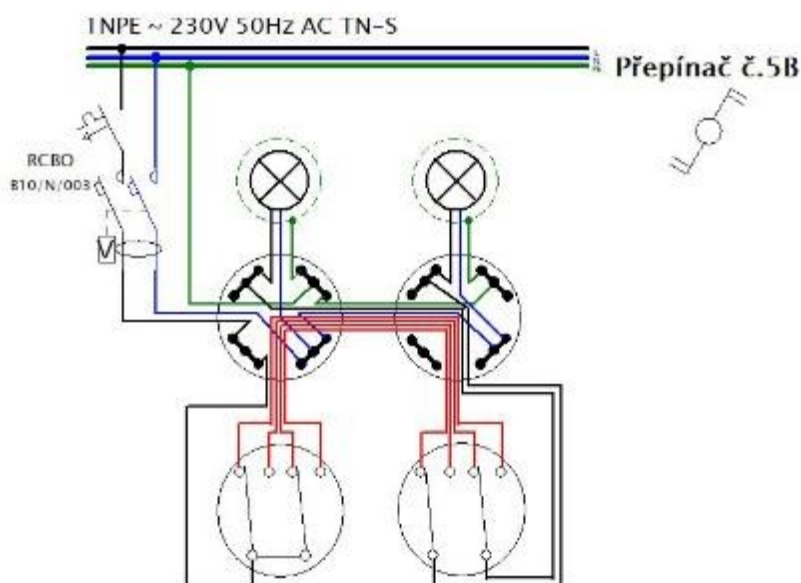
Pro světelné obvody používáme kabely CYKY-J (žluto zelený, modrý a fázové vodiče) nebo CYKY-O (pouze fázové vodiče).

### Upozornění

U světelných obvodů v domovních instalacích nám ČSN 33 2130 ed.3 nařizuje použít proudový chránič na světelné obvody nejen v koupelnách, ale i v ostatních částech bytu. Na jeden proudový chránič **NESMÍ** být zapojen více jak jeden světelný obvod v bytové instalaci. V koupelnách musíme pro světelné obvody a instalaci svítidel dodržet umístění v daných zónách dle ČSN 33 2000-7-701 ed.2 (koupelny) a ČSN 33 2130 ed.3 (umývací prostory).

#### 6.2.1 Přepínač č.5B

Přepínač č.5B nám slouží k ovládání dvou světelných zdrojů ze dvou míst.



Obrázek 3: Naukové schéma 5B

*Zdroj: vlastní práce autora*

### **Cvičná práce pro žáky**

Každý žák dle prováděcího schématu nakresleného samostatně realizuje zapojení světelného obvodu na cvičný panel za použití připraveného materiálu. Na přívodu před světelný obvod připojí proudový chránič se zkratovou spouští. Žáci kladou velký důraz na dodržování BOZP a příslušných ČSN.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### **7 VÝZKUMNÁ ČÁST**

#### **7.1 Definování problému výzkumu**

Problémy musí být definovány zcela přesně a jasně (v žádném případě obecně), jinak by mohlo dojít k obecným nic neříkajícím výsledkům.

#### **7.2 Cíle práce**

Cílem této práce je objasnit problematiku „Bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci“ učebního oboru Elektrikář. Vytvořit dílenskou příručku, která pomůže specifikovat případné možné úrazy a předcházet jim. Dále pomůže žákům se orientovat v oblasti základních norem pro práce na vyhrazeném elektrickém zařízení. Má také zjistit postoje žáků k možným pracovním rizikům při výkonu odborné praxe a směřovat žáky k vnímání bezpečnosti práce a ochrany při práci dle legislativních požadavků.

#### **7.3 Metodika výzkumu**

Pro potřeby kvalitního pedagogického výzkumu je nutno nastavit promyšlený a systematický postup, výběr správných výzkumných metod a postupů, ve kterých jsou získaná data uspořádána a vyhodnocena. V případě tohoto výzkumu jsem zvolil formu kvantitativního výzkumu metodou dotazníkového šetření.

#### **Kvantitativní průzkum**

Tento průzkum byl realizován od začátku listopadu 2020 do konce ledna 2021. Po vytvoření elektronického dotazníku jsem oslovil svého nadřízeného Mgr. Josefa Lancoše s prosbou o rozeslání. Bylo mi vyhověno a dotazník byl rozeslán všem 225 žákům, vyplnilo jej 201. Pro splnění cíle této bakalářské práce byl vytvořen i dotazník pro pedagogy metodického kabinetu elektro. Všichni kolegové a většina žáků mi vyšla vstříc a odpověděla na otázky v dotazníku.

#### **7.4 Popis zkoumaného vzorku**

Zkoumaný vzorek jsem vybral na základě metody záměrného výběru. Provedl jsem anonymní dotazníkové šetření elektronickou formou (původně mým záměrem byla forma papírová, ale z důvodu situace kolem šíření nákazy viru COVID-19 jsem zvolil formu

elektronickou). Předložený dotazník určený pro bakalářskou práci byl pro všechny dotázané respondenty ze strany žáků stejný. Dotazník určený žákům byl předložen žákům učebního oboru Elektrikář a Elektrikář – silnoproud, dále žákům studijního oboru Mechanik – elektrotechnik. Vlastního průzkumu se zúčastnilo celkem 201 žáků.

Druhý dotazník určený pro pedagogy jsem záměrně rozeslal pedagogům metodického kabinetu v počtu 25 osob.

### **Dotazníkové šetření**

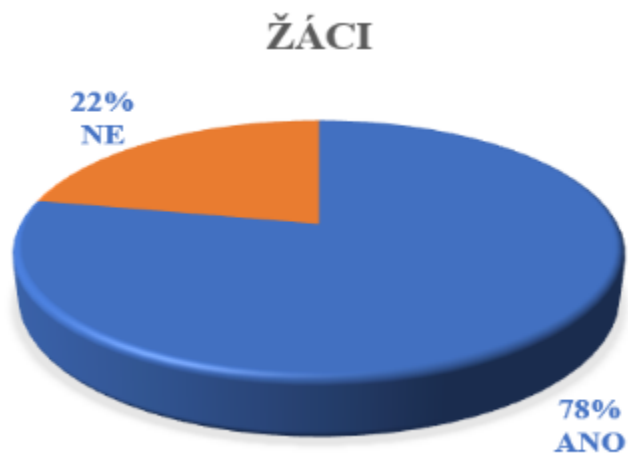
Otázky v dotazníkovém šetření musí být promyšleně a pečlivě formulovány a seřazeny, aby dotazovaná osoba (respondent) pochopila otázku a neměla problém na ni odpovědět.

Dotazník určený žákům i pedagogům obsahoval deset uzavřených otázek týkajících se bezpečnosti a možných rizik.

## 8 VYHODNOCENÍ VÝZKUMNÝCH OTÁZEK

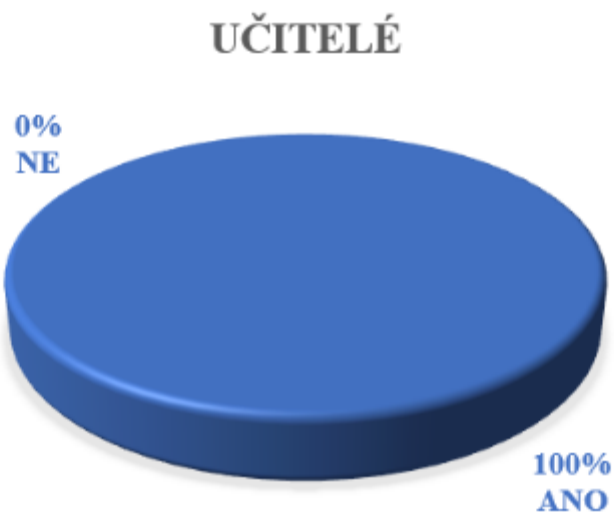
### 8.1 Vyhodnocení dotazníku

Otázka č. 1: Považujete bezpečnostní školení za důležité?



**Graf 4: Bezpečnostní školení - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

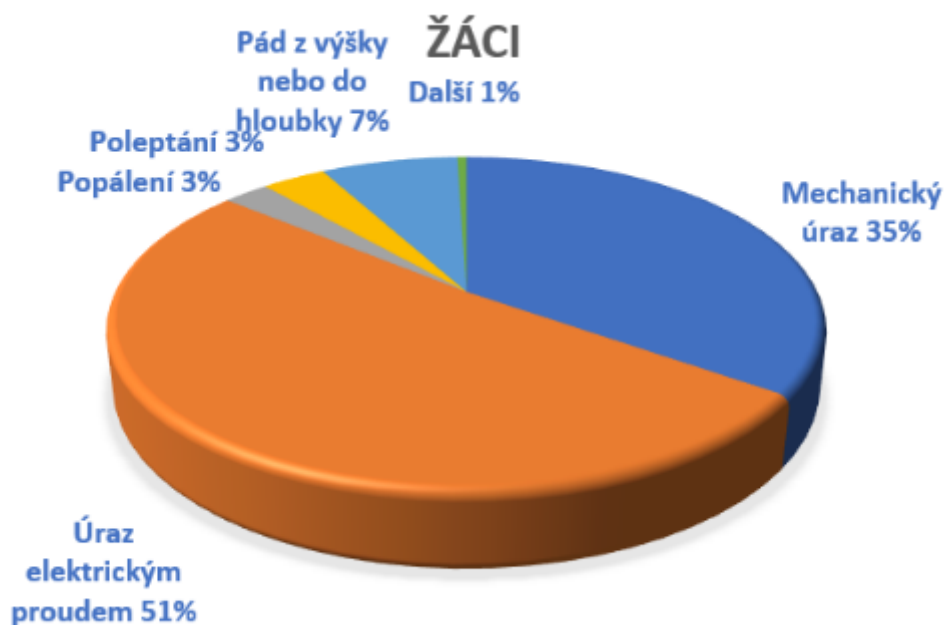


**Graf 5: Bezpečnostní školení - učitelé**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

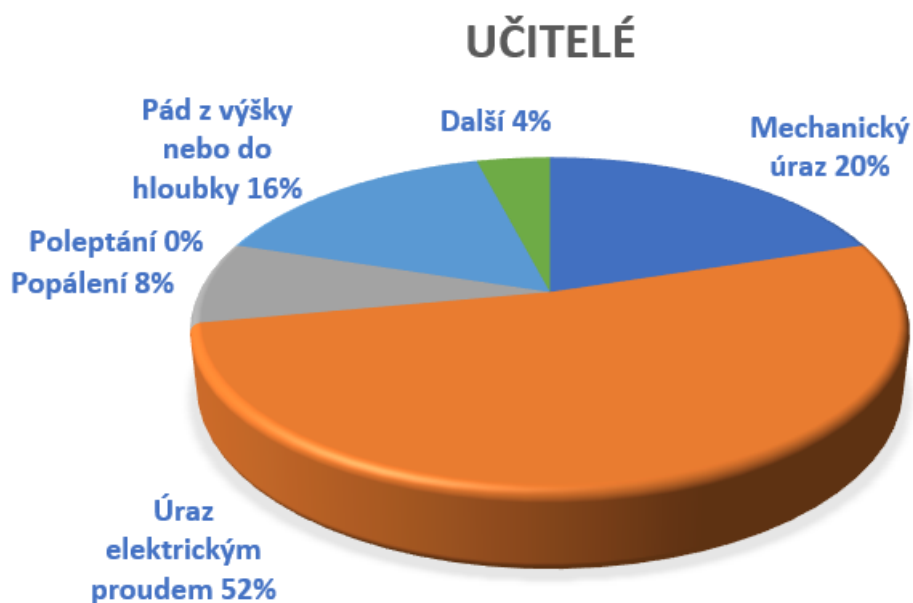
I přes všechno úsilí pedagogů při školení bezpečnosti a úvodních instruktáží si část žáků neuvědomuje velikost rizika spojeného s touto odbornou profesí. Převážně se jedná o žáky se stupněm hodnocení dobrý až dostatečný. Pedagogové považují svoji bezpečnost a hlavně bezpečnost žáků za to nejdůležitější v jejich zaměstnání.

**Otázka č. 2:** Která možná rizika z hlediska úrazů považujete za nejvíce nebezpečná?



**Graf 6: Rizika - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

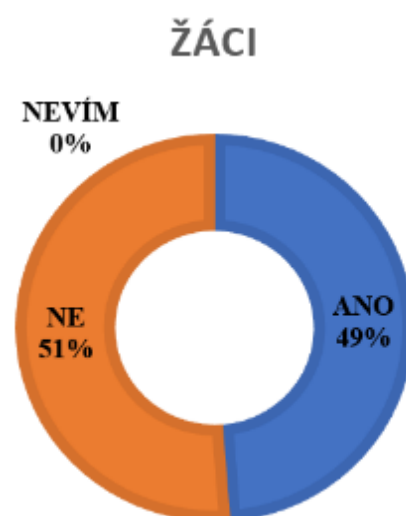


**Graf 7: Rizika - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

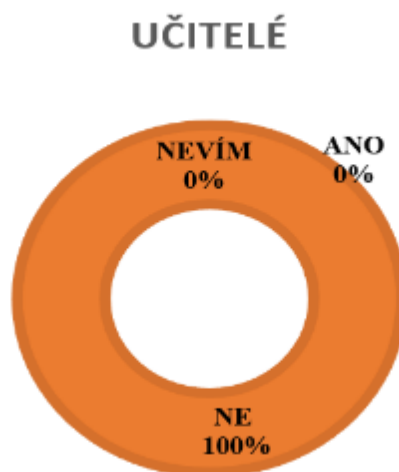
Z odpovědí obou skupin respondentů vyplývá, že za nejvíce nebezpečná považují rizika úrazu elektrickým proudem následovaná mechanickým úrazem a dále pádem z výšky nebo hloubky. Tato rizika zrcadlí vyhodnocená pracovní rizika ze zaměstnání v oboru elektro. Úrazy se stávají porušením nějakého technologického postupu vytvořeného na základě vyhodnocení rizik té dané práce. Nejčastějším porušováním BOZP byla manipulace s ručním elektrickým náradím (vrtačky, brusky) ve výšce (na dvojitém žebříku).

**Otázka č. 3:** Stal se Vám při odborném výcviku pracovní úraz?



**Graf 8:** Úraz - žáci

*Zdroj: Vlastní práce autora*

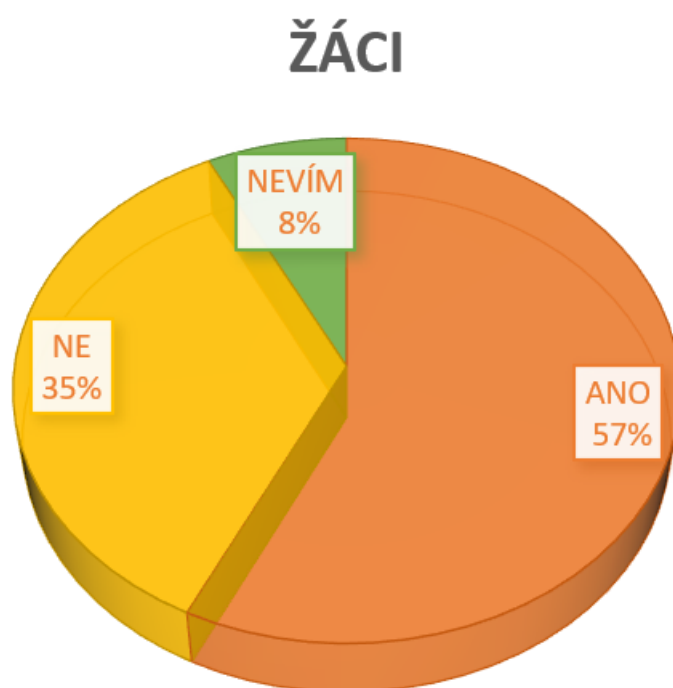


**Graf 9:** Úraz - učitelé

*Zdroj: Vlastní práce autora*

Ve výsledku tohoto grafu je viditelné, že žáci během své odborné praxe nedodržují technologické postupy. Dle výsledku dotazníku si učitelé uvědomují bezpečnostní rizika a dbají na svou bezpečnost. Učitelé během roku chodí také na odborné praxe do firem, proto jsem mohl tuto otázku zařadit do dotazníku.

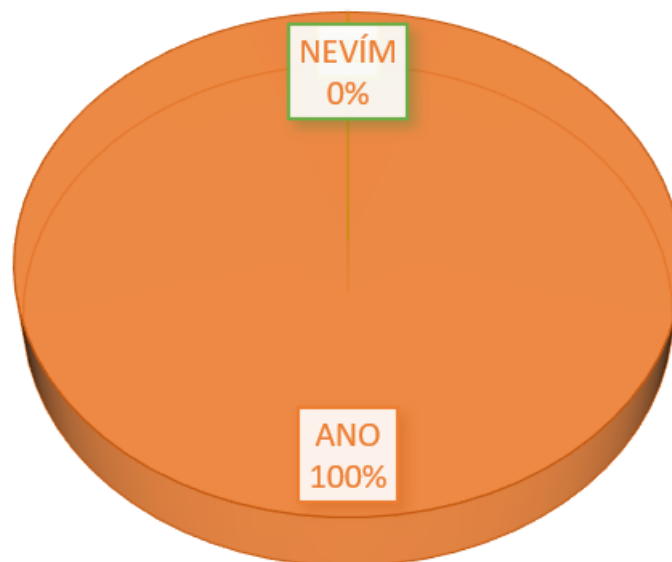
**Otázka č. 4:** Byla Vám ukázána na pracovištích zpracována tabulka možných rizik a byli jste seznámeni se správnými pracovními postupy?



**Graf 10: Tabulka rizik - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

## UČITELÉ

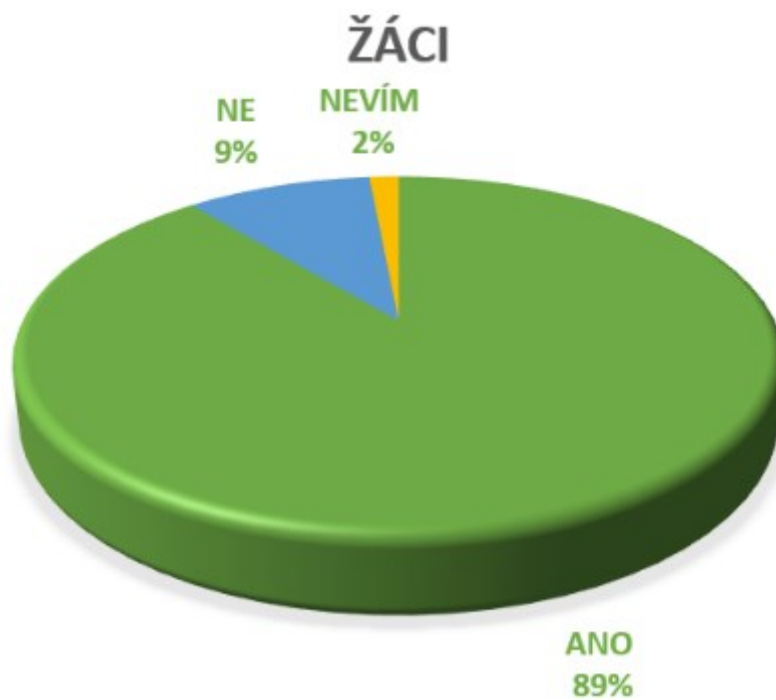


**Graf 11: Tabulka rizik - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

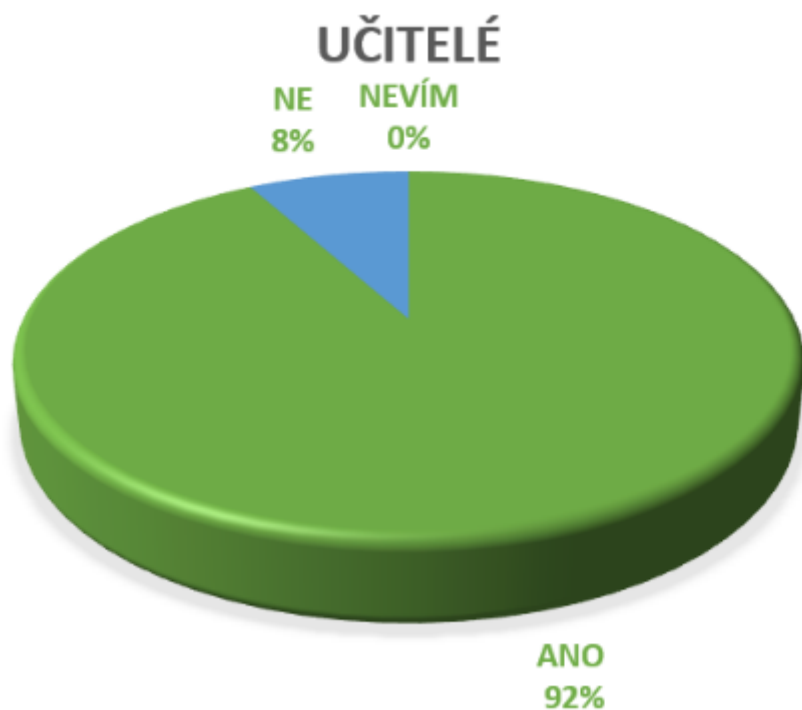
Celých 57 % respondentů ze strany žáků vyplnilo, že nebyli seznámeni s možnými riziky nebo správnými pracovními postupy. Výsledek u učitelů byl přepokládaný, že jim byla ukázána tabulka možných rizik a znají a umí vysvětlit správné technologické postupy. Tento nelichotivý výsledek může vést k porušení bezpečnosti a následně k vážným úrazům. Jako opatření doporučuji zavedení podpisového archu o opakovaném proškolení s použitými pracovními postupy a riziky.

**Otázka č. 5:** Myslíte si, že jsou při odborném výcviku vytvořeny vhodné pracovní podmínky? Myšleno vybavení ochrannou obuví, pracovním oděvem, ochranou očí, rukavicemi, dezinfekcí.



**Graf 12: Pracovní podmínky - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

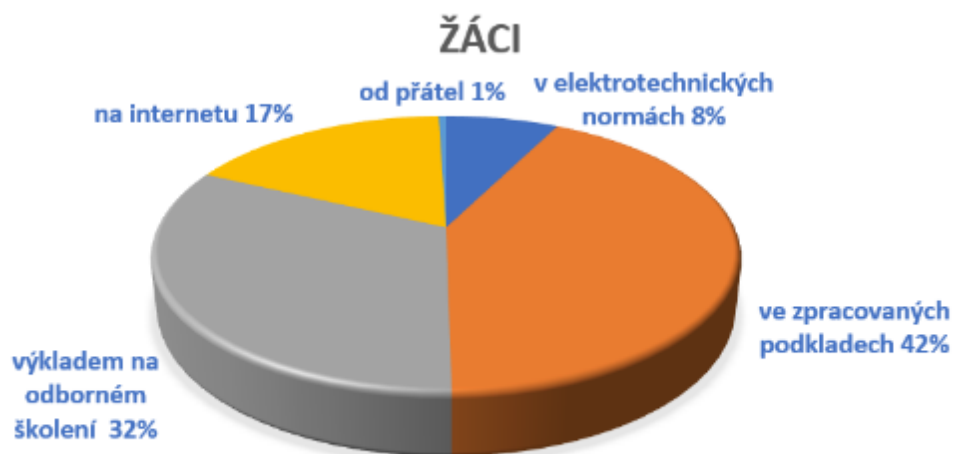


**Graf 13: Pracovní podmínky - učitelé**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

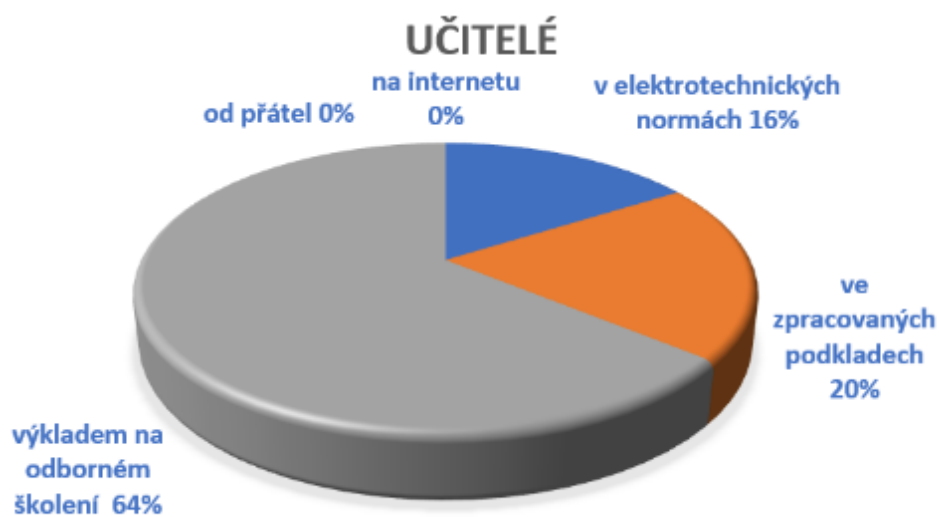
Oba druhy respondentů odpověděly, že převážně jsou vytvořeny vhodné pracovní podmínky pro výuku.

**Otázka č. 6:** Kde převážně získáváte informace o obsahu technických norem? Norem potřebných pro elektrotechnické vzdělávání.



**Graf 14: Obsah norem - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

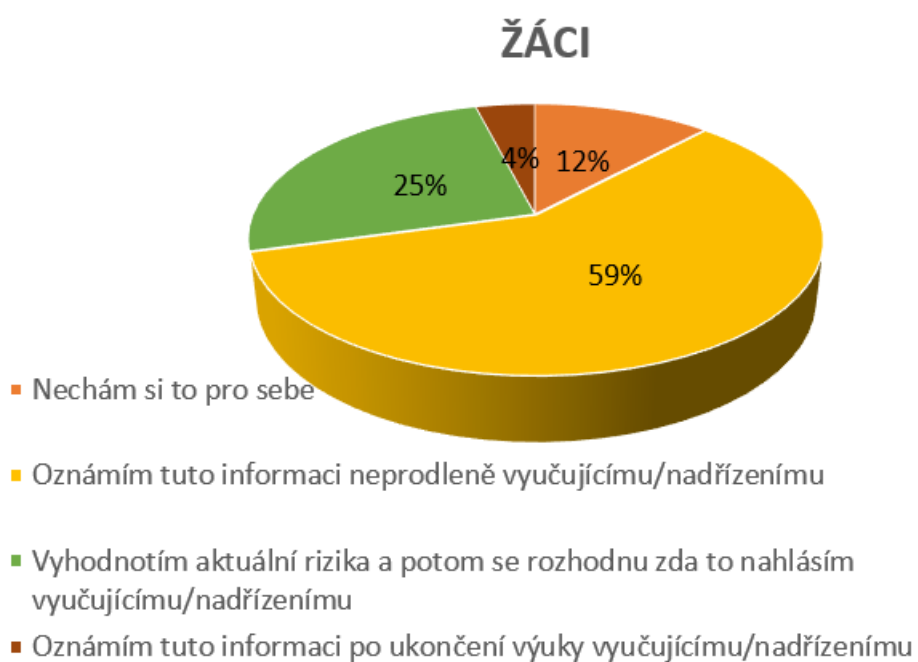


**Graf 15: Obsah norem - učitelé**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

Ve výsledku tohoto dotazníku je zřejmé, že žáci dávají přednost zpracovaným podkladům norem a učitelé dávají přednost odbornému výkladu.

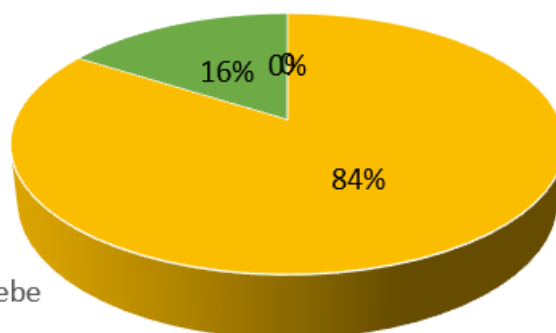
**Otázka č. 7:** Co byste udělali v případě, pokud by se vyskytla nějaká nová rizika při odborné praxi?



**Graf 16: Rizika během praxe - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

## UČITELÉ



- Nechám si to pro sebe
- Oznámím tuto informaci neprodleně vyučujícímu/nadřízenému
- Vyhodnotím aktuální rizika a potom se rozhodnu zda to nahlásím vyučujícímu/nadřízenému
- Oznámím tuto informaci po ukončení výuky vyučujícímu/nadřízenému

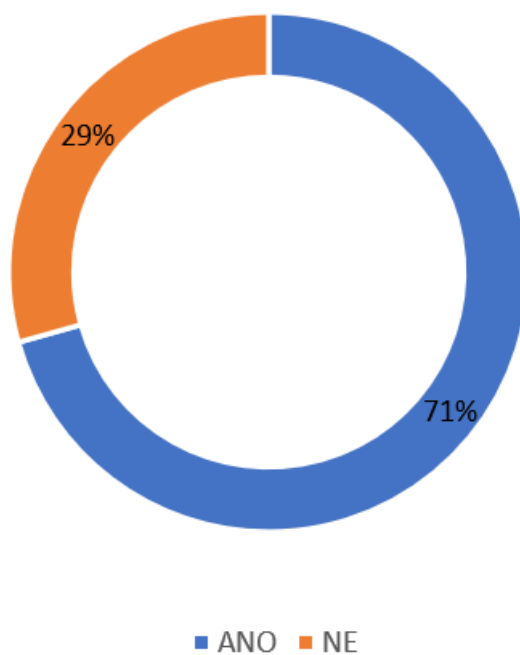
**Graf 17: Rizika během praxe - učitelé**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

Učitelé i žáci nadpoloviční většinou odpověděli v dotazníku, že by informaci neprodleně oznámili vyučujícímu. Velmi zarmucující je odpověď žáků svědčící o tom, že 25% z nich by si tuto informaci nechalo pro sebe.

**Otázka č. 8:** Umíte (a zvládnete) poskytnout předlékařskou první pomoc?

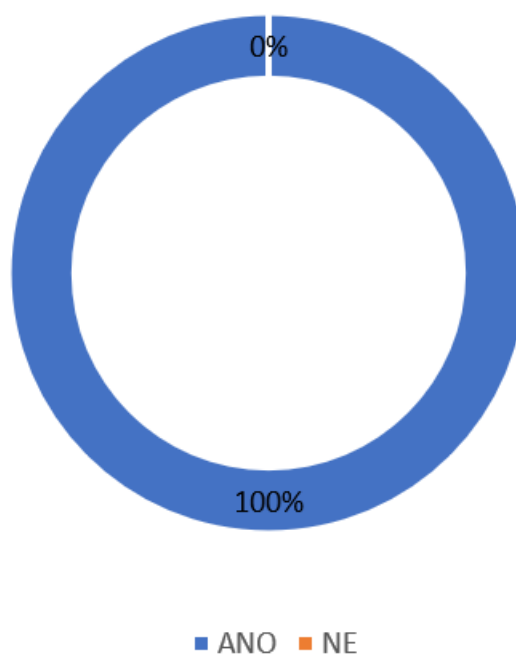
### ŽÁCI



**Graf 18:** První pomoc - žáci

*Zdroj: Vlastní práce autora*

## UČITELÉ

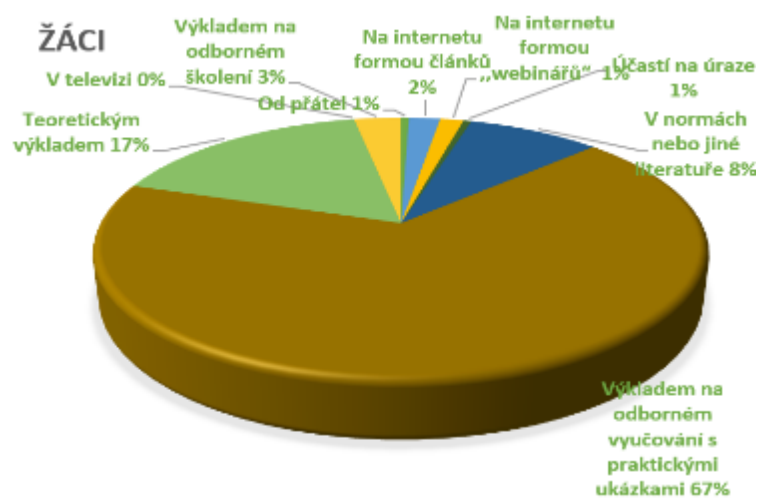


**Graf 19: První pomoc - učitelé**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

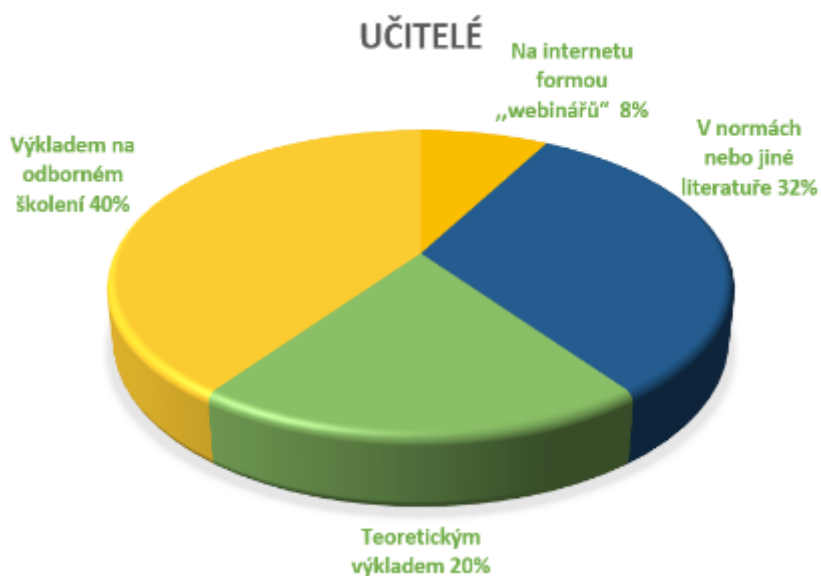
Velkou roli u negativních odpovědí u žáků hraje osobní nejistota a obava z nesprávného provedení první pomoci vzhledem k minimální praxi. Učitelé mají možnost při pravidelných školeních trénovat první pomoc. Doporučení pro žáky by se mělo týkat pravidelného nácviku poskytnutí první pomoci.

**Otázka č. 9:** Kde jste získali informace o možných rizicích spjatých s úrazy při práci?



**Graf 20: Respondenti a rizika - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*



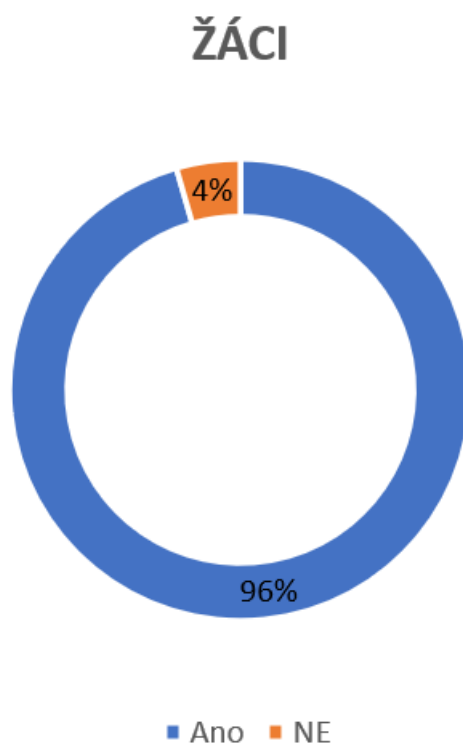
**Graf 21: Respondenti a rizika - učitelé**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

Respondenti měli v této otázce odpovědět, kde získali informace o možných rizicích spjatých s úrazy při práci. Variantu „Výkladem na odborném vyučování s praktickými

ukázkami" si vybralo 67% žáků obou oborů. Z uvedeného vyplývá (a jsem za to rád), že o úrazech je převážná část žáků pouze informována a nemusela je zažít, tudíž to není jejich osobní zkušenost. Učitelé dávají přednost výkladům na odborných školeních.

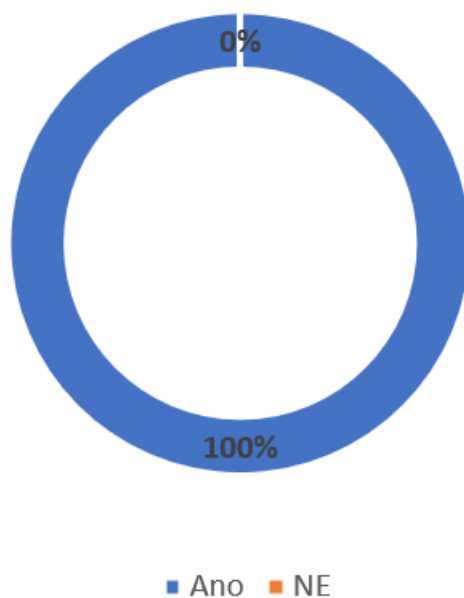
**Otázka č. 10:** Je pro Vás samozřejmostí dodržování pravidel bezpečnosti práce?



**Graf 22: Dodržování bezpečnosti - žáci**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

## UČITELÉ



**Graf 23: Dodržování bezpečnosti - učitelé**

*Zdroj: Vlastní práce autora*

U této otázky se shodla většina respondentů, že je pro ně samozřejmostí dodržování pravidel bezpečnosti práce.

## ZÁVĚR

Výuka bezpečnosti práce je jedním z nejdůležitějších témat. Žáci jsou pravidelně informováni a seznamováni se způsobem ochrany před úrazem svým i svých spolužáků. Je nezbytné zpracovávat obsah norem důležitých při výuce do podob dokumentů, které jsou pro žáky více přijatelné. Absolventi pak považují orientaci v otázkách BOZP za důležitou část profesního odborného života a vnímají svůj budoucí profesní obor za velice rizikový z hlediska možnosti úrazu nejen elektrickým proudem.

V teoretické části bakalářské práce jsem se zabýval problematikou bezpečnosti práce ve výuce a snažil se ji popsat včetně definování prevencí rizik, první pomoci a úrazovosti. V rozboru normy jsem poukázal na složitost orientace nejen žáků, ale i dalších odborně způsobilých osob. Vytvořil jsem modelovou přípravu, která obsahuje základní informace nutné k výuce oborů elektro.

V praktické části bakalářské práce jsem se zabýval dotazníkovým šetřením mezi žáky a kolegy učiteli metodického kabinetu a porovnával jsem výsledky odpovědí v dotaznících. Z výsledků šetření vyplývá, jak oslovení respondenti chápou a znají rizika bezpečnosti práce na pracovišti, a tím jsem získal jejich náhled na bezpečnost. Z výsledků jsem dále zjistil potřebu 42 % dotazovaných žáků získávat informace o obsahu norem v podkladech. Protože neexistuje aktuální plnohodnotná učebnice odborného vyučování elektro, vytvořil jsem v rámci své bakalářské práce dílenskou příručku, ve které naleznou základní zpracované normy. Kromě zpracovaných norem příručka obsahuje schémata sítí TN a nauková schémata vypínačů a přepínačů.

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- Hospodářská komora České republiky: HK ČR* [online]. Praha: Hospodářská komora České republiky, Praha, 2018 [cit. 2021-5-28]. Dostupné z: <https://www.komora.cz>
- Elektrotechnický svaz český, z.s.: ESC* [online]. Praha: Elektrotechnický svaz český, z.s., Praha, 2021 [cit. 2021-7-4]. Dostupné z: <https://www.elektrosvaz.cz/o-nas>
- Vyhláška č. 50/1978 Sb.: Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice. In: 1978. Praha: Federální socialistický úřad, Praha, 1978, ročník 1978, částka 11, 50/1978 Sb.
- Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: ÚNMZ* [online]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2021 [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://www.unmz.cz/caste-dotazy/casto-kladene-otazky-technicka-normalizace/>
- ČERMÁK, Jaroslav. *Bezpečnost práce: aktualizované okruhy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*. 2. Praha: Eurounion, 2006. ISBN 80-731-7051-5.
- 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*. Praha: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, Praha, 2007.
- Zákoník práce: Zákon č. 262/2006 Sb.* In: . Praha: Sagit, 2006, ročník 2006, Zákon 262/2006 Sb.
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3: *Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2010.
- Žáci se speciálními vzdělávacími potřebami: MŠMT. *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky*. [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, Praha, 2018 [cit. 2021-4-6]. Dostupné z: [https://www.msmt.cz/file/44243\\_1\\_1/](https://www.msmt.cz/file/44243_1_1/)
- ŠVP 26-51-H/01: *Školní vzdělávací program pro obor vzdělání 26-51-H/01 Elektrikář*. In: . Chomutov: ESOZ, Chomutov, 2014, ročník 1., číslo 01.
- KŘÍŽ, Michal. *Příručky pro zkoušky elektrotechniků*. 10. TNM PRINT, spol s.r.o., Poděbrady: IN-EL, spol., 2014. ISBN 978-80-87942-02-4.

*Státní úřad inspekce práce: SUIP* [online]. Opava: Státní úřad inspekce práce, Opava, 2020 [cit. 2021-6-1]. Dostupné z: <http://www.suip.cz/>

*International Electrotechnical Commission: IEC* [online]. Geneva, Switzerland: IEC Geneva & IECEE/IECRE, Geneva, Switzerland, 2021 [cit. 2021-6-1]. Dostupné z: <https://www.iec.ch/homepage>

*Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.: VÚBP* [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., Praha, 2021 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <https://vubp.cz/>

## **SEZNAM ZKRATEK**

|             |  |
|-------------|--|
| <b>BOZP</b> | bezpečnost a ochrana zdraví při práci  |
| <b>ESOZ</b> | Střední odborná škola energetická a stavební, Obchodní akademie<br>a Střední zdravotnická škola, Chomutov, příspěvková organizace,<br>Na Průhoně 4800, 430 03 Chomutov |

## SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

### Seznam obrázků

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Obrázek 1: Obrázek z normy.....    | 19 |
| Obrázek 2: Skutečnost.....         | 20 |
| Obrázek 3: Naukové schéma 5B ..... | 40 |

### Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1: Učební plán.....                                 | 30 |
| Tabulka 2: Struktura vyučovací hodiny (výukového dne) ..... | 38 |

### Seznam grafů

|  |    |
|--|----|
| Graf 1: Počet žáků na ESOZ.....                              | 11 |
| Graf 2: Počty žáků na ESOZ k 30.9. v daném školním roce..... | 12 |
| Graf 3: Závislost ročníku na porušování bezpečnosti .....    | 26 |
| Graf 4: Bezpečnostní školení - žáci.....                     | 44 |
| Graf 5: Bezpečnostní školení - učitelé.....                  | 44 |
| Graf 6: Rizika - žáci.....                                   | 45 |
| Graf 7: Rizika - žáci.....                                   | 46 |
| Graf 8: Úraz - žáci .....                                    | 47 |
| Graf 9: Úraz - učitelé .....                                 | 47 |
| Graf 10: Tabulka rizik - žáci.....                           | 48 |
| Graf 11: Tabulka rizik - žáci.....                           | 49 |
| Graf 12: Pracovní podmínky - žáci.....                       | 50 |
| Graf 13: Pracovní podmínky - učitelé .....                   | 51 |
| Graf 14: Obsah norem - žáci.....                             | 52 |
| Graf 15: Obsah norem - učitelé .....                         | 52 |
| Graf 16: Rizika během praxe - žáci .....                     | 53 |
| Graf 17: Rizika během praxe - učitelé.....                   | 54 |
| Graf 18: První pomoc - žáci .....                            | 55 |
| Graf 19: První pomoc - učitelé .....                         | 56 |

|   |    |
|---|----|
| Graf 20: Respondenti a rizika - žáci .....      | 57 |
| Graf 21: Respondenti a rizika - učitelé .....   | 57 |
| Graf 22: Dodržování bezpečnosti - žáci .....    | 58 |
| Graf 23: Dodržování bezpečnosti - učitelé ..... | 59 |

## SEZNAM PŘÍLOH

|   |     |
|---|-----|
| Příloha 1: Dotazník určený žákům elektro oborů prvního a závěrečného ročníku oborů<br>elektro ..... | I   |
| Příloha 2: Dílenská příručka.....   | III |

**Příloha 1: Dotazník určený žákům elektro oborů prvního a závěrečného ročníku oborů elektro**

1. Považujete školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci za důležité?
2. Která možná rizika z hlediska úrazů považujete za nejvíce nebezpečná?
  - a) Mechanický úraz;
  - b) Úraz elektrickým proudem;
  - c) Popálení;
  - d) Poleptání;
  - e) Pád z výšky nebo do hloubky;
  - f) Další (vypište).
3. Stal se Vám při odborné praxi pracovní úraz?
4. Byla Vám ukázána na pracovištích zpracována tabulka možných rizik a byli jste seznámeni se správnými pracovními postupy?
5. Myslíte si, že jsou při odborném výcviku vytvořeny vhodné pracovní podmínky.
6. Kde převážně získáváte informace o obsahu technických norem? Norem potřebných pro elektrotechnické vzdělávání.
  - a) v elektrotechnických normách;
  - b) ve zpracovaných podkladech;
  - c) výkladem na odborném školení;
  - d) na internetu;
  - e) od přátel.
7. Co byste udělali v případě, pokud by se vyskytla nějaká nová rizika.
8. Umíte (a zvládnete) poskytnout předlékařskou první pomoc?
9. Kde jste získali informace o možných rizicích spjatých s úrazy při práci?
  - a) Od přátel;
  - b) Na internetu formou článků;
  - c) Na internetu formou „webinářů“ (neboli online školení probíhajících v daný čas s lektorem);
  - d) Účastí na úraze;
  - e) V normách nebo jiné literatuře;

- f) Výkladem na odborném vyučování;
- g) Teoretickým výkladem;
- h) V televizi;
- i) Výkladem na odborném školení.

10. Je pro Vás samozřejmostí dodržování pravidel bezpečnosti práce?

## **Příloha 2: Dílenská příručka**

Příručku jsem vytvořil, jelikož pro zorientování žáků v základních normách neexistuje žádná oficiální učebnice ani příručka. Normy často odkazují na jiné. V určitých případech danou informaci nacházíme ve více jiných kapitolách. Velice často chybí obrázky a schémata, žákům se pak špatně orientuje v dané tématice.

Příručku jsem poskytl kolegům vyučujících první ročníky. Po zkušenostech z výuky bude do příručky před profesionálním tiskem přidána na konci každé kapitoly stránka na vlastní poznámky žáků. Mezi další poznatky z výuky patří, že i žáci se specifickými poruchami učení lépe a rychleji začínají chápat danou problematiku.