

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Institut vzdělávání a poradenství

Katedra celoživotního vzdělávání a podpory studia



**Tvorba didaktických pomůcek včetně metodicko-  
didaktického začlenění do procesu vzdělávání**

Bakalářská práce

Autor: **Jan Pišoft**

Vedoucí práce: prof. Ing. Milan Slavík, CSc.

© 2016 ČZU v Praze

**!!!**

**Místo této strany vložíte zadání bakalářské práce.  
(Do jedné vazby originál a do druhé kopii)**

**!!!**

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Tvorba didaktických pomůcek včetně metodicko-didaktického začlenění do procesu vzdělávání" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

V Praze dne 29. 3. 2016

---

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce prof. Ing. Milanu Slavíkovi, CSc., který mi v této práci pomohl prostřednictvím svých cenných rad, komentářů a připomínek.

# **Tvorba didaktických pomůcek včetně metodicko-didaktického začlenění do procesu vzdělávání**

---

## **Creating didactic aids and including their methodical-didactic incorporation into the educational process**

### **Abstrakt**

V první části bakalářské práce se zaměřuji na analýzu odborné literatury a zkoumání, jak nejlépe mohu své žáky motivovat a tak vytvářet ideální podmínky pro učení se, abych byl poté schopen v další části vytvořit pro žáky učební texty, obsahující základy elektrotechniky, kterými si mají možnost zopakovat své teoretické znalosti, nezbytně nutné pro další práci. Cílem bakalářské práce je vytvoření učební pomůcky pro učební obor autoelektrikář, kterých je v našem oboru opravdu málo. Popisuji vznik výukového panelu, podrobný popis jednotlivých kroků při jeho konstrukci, na kterém si žáci budou nacvičovat zapojování elektrických obvodů a spotřebičů podle elektrických schémat dle učební osnovy. Ukázalo se, že s nástupem výukového panelu vzrostl u žáků zájem o nácvik praktických dovedností a mají mnohem větší motivaci k učení se a přijímání nových informací.

### **Abstract**

In the first part of the thesis I focus on the analysis of scientific literature and examining how best can I make my motivate students and thus create ideal conditions for learning, I was then able to in the next section to create for students textbooks, including the basics of electrical engineering, which have the opportunity to repeat their theoretical knowledge necessary for further work. The aim of the thesis is to create teaching aids for apprenticeship electrician, which is in our field really short. I describe the emergence of an educational panel, a detailed description of the individual steps in its construction, in which pupils will rehearse connecting electrical circuits and electrical schematics Appliance according to syllabuses. It turned out that with the advent of the teaching panel increased pupils' interest in training in practical skills and have a much greater motivation to learn and absorb new information.

## Obsah

Seznam obrázků.....	7
Seznam grafů .....	7
1 Úvod.....	8
2 Cíl a metodika práce .....	8
3 Teoretická východiska .....	9
3.1 Motivace .....	9
3.1.1 Zkoumání motivace .....	9
3.2 Potřeba .....	10
3.2.1 Maslowova pyramida potřeb (Maslow A. H., představitel humanistické psychologie).....	11
3.2.2 Fyziologické potřeby .....	12
3.2.3 Potřeba bezpečí a jistoty .....	16
3.2.4 Sounáležitost a láska.....	16
3.2.5 Potřeba autonomie (ve smyslu svobody).....	17
3.2.6 Seberealizace .....	17
3.3 Didaktika.....	17
3.3.1 Didaktika odborného výcviku v pedagogických vědách a návaznost na odborné vědy.....	18
3.3.2 Cíle vyučovacího procesu v odborném výcviku.....	19
3.3.3 Hierarchie cílů výchovy a vzdělávání.....	20
3.3.4 Taxonomie kognitivních cílů .....	21
3.3.5 Požadavky na cíle vyučovacího procesu .....	23
3.3.5 Didaktické zásady v odborném výcviku.....	23
3.4 Didaktická technika a učební pomůcky používané v praktickém vyučování..	26
3.4.1 Učební pomůcky .....	28
3.4.2 Didaktická technika .....	29
4 Praktická část práce .....	31
4.1 Charakteristika školy .....	31
4.1.1 Autoelektrikář 26-57-H/01 .....	31
4.2 Základy elektrotechniky – učební text.....	35
4.2.1 Elektrické napětí .....	36
4.2.2 Elektrický proud .....	37
4.2.3 Elektrický odpor .....	39
4.2.4 Elektrické vlastnosti materiálů.....	40
4.2.5 Účinky elektrického proudu.....	41
4.2.6 Ochrana před elektrickým proudem .....	43
4.3 Výukový panel.....	46
4.3.1 Konstrukce panelu .....	47
4.3.2 Jednotlivé komponenty panelu .....	50
4.3.3 Zapojení elektroinstalace .....	56
5 Zhodnocení výsledků .....	57
6 Závěr .....	58
Seznam použitých zdrojů:.....	59
Přílohy.....	60

## **Seznam obrázků**

- Obrázek č. 1: Abrham H. Maslow
- Obrázek č. 2: Maslowova pyramida potřeb
- Obrázek č. 3: Pyramida hierarchie cílů a vzdělávání
- Obrázek č. 4: Členění učebních pomůcek
- Obrázek č. 5: Zpětná projekce
- Obrázek č. 6: Stavba atomu
- Obrázek č. 7: Vznik napětí
- Obrázek č. 8: Tok elektronů v elektrickém obvodu
- Obrázek č. 9: Elektrický obvod
- Obrázek č. 10: Technický směr proudu
- Obrázek č. 11: Střídavý proud
- Obrázek č. 12: Stejnoseměrný proud
- Obrázek č. 13: Závislost odporů na teplotě
- Obrázek č. 14: Nebezpečný proud a napětí
- Obrázek č. 15: Ochranná izolace
- Obrázek č. 16: Malé napětí
- Obrázek č. 17: Ochranné oddělování
- Obrázek č. 18: Proudový chránič
- Obrázek č. 19: Výkres rámu a pantů na zeď
- Obrázek č. 20: Výztuha rámu
- Obrázek č. 21: Ocelový děrovaný plech
- Obrázek č. 22: Světelně technické zařízení
- Obrázek č. 23: Reléová deska
- Obrázek č. 24: Ventilátor u chladiče
- Obrázek č. 25: Přístrojová deska
- Obrázek č. 26: Spínací skříň
- Obrázek č. 28: Zásuvka vleku 7 a 13 pólová
- Obrázek č. 29: Výukový panel
- Obrázek č. 30: Zapojení elektroinstalace

## **Seznam grafů**

- Graf č. 1: Získávání informací

## 1 Úvod

Předmětem bakalářské práce je “Tvorba didaktických pomůcek včetně metodicko-didaktického začlenění do procesu vzdělávání“. Toto téma jsem si vybral zejména proto, že ve výuce praktického vyučování u automobilových oborů, je nedostatek didaktických pomůcek pro elektroinstalace vozidel. Proto jsem se se svými žáky učebního oboru autoelektrikář rozhodl vytvořit výukový panel, na kterém se žáci učí číst v elektrických schématech, podle kterých na výukovém panelu zapojují jednotlivé části elektroinstalace, jako jsou např. osvětlení vozidla, systém chlazení motoru, přístrojová deska, reléová deska, apod. Dále se naučí osazovat kabeláž konektory, pájet, izolovat, měřit multimetrem, diagnostikovat závady a všechny další základní úkony, které má žák oboru autoelektrikář bezpečně ovládat, než začne pracovat na skutečném vozidle. Výukový panel již několikrát posloužil i k přípravě žáků na Pražskou soutěž „Automechanik junior“ která se každoročně koná mezi pražskými školami, které vyučují obor mechanik opravář motorových vozidel. Zároveň je však nutné, pokud chceme, aby se žáci dobře učili, a připravovali se na budoucí povolání, musí být zároveň dobře k učení motivováni.

## 2 Cíl a metodika práce

Cílem práce je zajistit kvalitnější výuku pro žáky, umožnit jim, aby poznali zjednodušeně celý systém elektrického vedení ve vozidlech a jeho principy na zjednodušeném výukovém panelu. Mají možnost jednotlivé součástky zkoušet a různě zaměňovat. Nejdříve musíme žáky dobře motivovat, aby celá práce dosahovala kýženého výsledku a usnadnila žákům proces učení se.



## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Motivace

Slovo Motivace pochází ze slova *moveo* = hýbat se

Pod pojmem motivace rozumíme příčinu našeho chování. (Kern H., 2006, str. 81)

Rozlišujeme mezi tzv. Biologickými pudy, které mají zvířata a typicky lidskou motivací. I lidé mají reflexy a instinkty, ale mohou o nich vědět, verbálně je zpracovat a promyslet důsledky svého chování.

Psychologové nyní obecně přijímají (např. Atkinsonová et. al., 1995) hypotézu, že zvířata i lidé mají přirozený pud zvědavosti, který zřejmě není zacílen na nějaký zjevný hmotný výsledek, nýbrž už od raného věku podněcuje spontánní zkoumání a objevování.

Motivy jsou faktory, které aktivizují lidské chování (Vágnerová M., 2007, str. 168) Odrazem motivace jsou lidské potřeby. Všechno, co způsobuje nějaké chování, jednání nebo reakci, označujeme jako motivaci nebo popud. Příčiny chování jsou různé (Kern H., 2006, str. 53). Za nežádoucí motivaci jsou považovány strach, úzkost a bolest. Není-li přítomna dostatečná motivace, uspokojivé učení ve škole pravděpodobně neproběhne (Fontana D., 2010, str. 153)

#### **Motivy určují:**

- **Směr**, zaměření aktivity a průběh určitého chování
- **Intenzitu** takové aktivity, míru úsilí vynaloženého na dosažení cíle
- **Délku trvání** této činnosti, obvykle ji ukončuje uspokojení potřeby, která ji vyvolala

**Motivy lze interpretovat jako osobní příčiny určitého chování**, které mu dávají smysl. (Vágnerová M., 2007, str. 168)

#### **3.1.1 Zkoumání motivace**

Velice mne zaujal příklad v knize („Přehled PSYCHIATRIE“ Kern H. 2006, str. 53) o výzkumu na krysách. Proto se o něm chci ve své práci zmínit.

Ve snaze získat měřítko pro sílu různých popudů se ve dvacátých letech zkoumalo chování krys, které přebíhaly elektrickou mřížkou, aby uspokojily různé pudové cíle. Toto přebíhání bylo velice bolestivé. Bolestivé přeběhy krys

realizovaly sestupně podle následujícího pořadí klesající míry „zaujetí“: péče o mláďata – žízeň – hlad – pohlavní pud.

Toto pořadí se měnilo, podle toho jak byly zvířatům několik dní dotyčné pudové cíle odpírány. Nejdříve vzrostla častost přeběhů ve všech případech. Síla přitažlivosti péče o potomstvo a pohlavního pudu pak zůstala přibližně na stejné úrovni, zatímco počet přeběhů kvůli hladu a žízni velmi brzy poklesl. Zajímavé zjištění na konec bylo přebíhání krys i přesto, že na jejím druhém konci nic nebylo. To se potom vysvětluje jako důsledek zvědavosti, kterou můžeme také považovat za pudovou sílu.

Psychologové nyní obecně přijímají (např. Atkinsonová et. al., 1995) hypotézu, že zvířata i lidé mají přirozený pud zvědavosti, který zřejmě není zacílen na nějaký zjevný hmotný výsledek, nýbrž už do raného podněcuje spontánní zkoumání a objevování.

Jako častý argument se proti výzkumu a jeho výsledku pudového chování uvádí, že výzkumné pozorování na zvířatech nelze přirovnávat k lidem. Člověk je oproti zvířatům na vyšší úrovni inteligence, která také ovlivňuje lidské chování. Zatím, co na zvířatech se mohou zkoumat pouze jejich základní vrozené pudy jako je starost o mláďata, hlad, žízeň a pohlavní pud, člověk může být navíc cílevědomý se zájmem o vzdělávání se a kulturu.

Psychoanalytická teorie S. Freuda nejen zdůrazňuje, ale až přímo přeceňuje význam pudových tendencí. Podle Freuda je člověk puzen mocnými pudovými silami, které mají na jeho život rozhodující vliv. Lze je považovat za hlavní determinanty chování a vývoje osobnosti. Pudové tendence nejsou u všech lidí stejné, přestože je jejich základ dán geneticky. Mívají různou intenzitu a různé místo v individuální hierarchii potřeb. (Vágnerová M., 2007, str. 179)

### **3.2 Potřeba**

Potřeba je nutnost organismu něco získat nebo se něčeho zbavit. Potřeba se dělí:

- a) Potřeby primární: fyziologické
- b) Potřeby sekundární: psychické
- c) Potřeby socio-kulturní

Dále viz: Maslowova pyramida potřeb (ABRAHAM H. MASLOW)

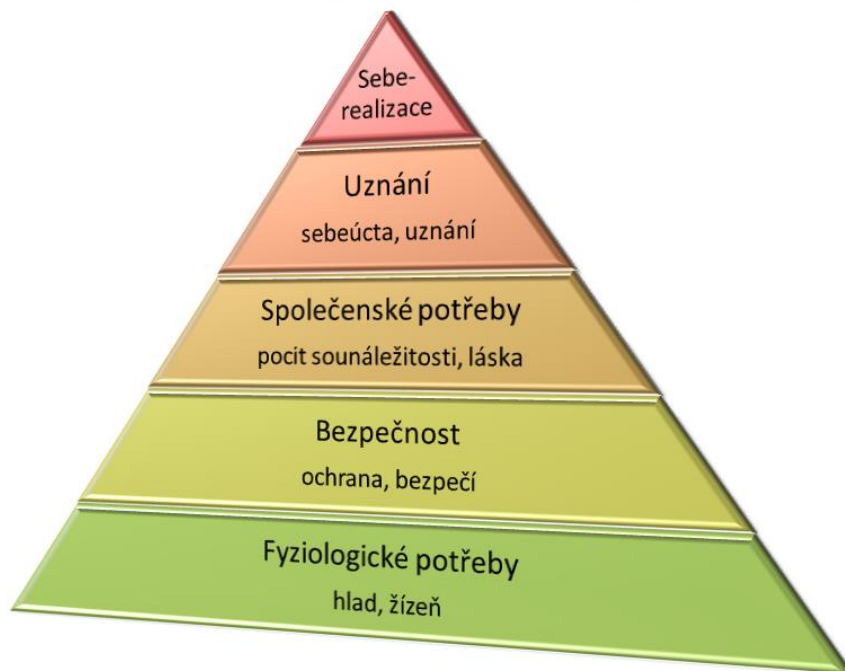
### 3.2.1 Maslowova pyramida potřeb (Maslow A. H., představitel humanistické psychologie)



Obr. 1 Abrahm H. MASLOW

Zdroj: <http://www.famouspsychologists.org/abraham-maslow/>

## Maslowova pyramida potřeb



Obr. 2 Maslowova pyramida potřeb

Zdroj: <http://lorenc.info/3MA381/smartart-ukazky.htm>

Jestliže se pokusíme pro lepší porozumění seřadit lidské motivy, objevíme následující princip: většina lidí chce mít nejdříve uspokojeny základní potřeby a pak

teprve potřeby „vyšší“. ABRAHAM H. MASLOW podle tohoto principu sestavil svou pyramidu potřeb:

1. **Fyziologické potřeby**
2. **Bezpečí a jistota**
3. **Naložení / Láska**
4. **Potřeba autonomie (ve smyslu svobody)**
5. **Seberealizace**

V. Frankl uvádí, že Maslowova pyramida potřeb platí, ale lidé mohou být motivováni „vyššími“ potřebami i tehdy, když „nižší“ uspokojeny nejsou.

**(Příklad: str. 5, Fyziologické potřeby, případ Viktora E. Frankla)**

Vágnerová krásně popisuje hierarchii hodnot tak, že se rozvíjí v průběhu života, ale zároveň se stále, v závislosti na získaných zkušenostech, nějakým způsobem mění.

Subjektivní hodnota jakéhokoli vnějšího podnětu se může měnit v závislosti na okolnostech i vnitřním stavu člověka (Vágnerová M., 2007, str. 169)

### 3.2.2 Fyziologické potřeby

Fyziologické potřeby definoval Maslow jako hlavní priority před ostatními potřebami. Podle této teorie musíme nejprve uspokojit základní fyziologické potřeby a teprve potom jsme otevřeni dalším (Vágnerová M., 2007, str. 175)

Dokud nejsou uspokojeny základní fyziologické potřeby jako hlad a spánek, neusilují lidé např. o status ve společnosti. V. Frankl má zkušenost přesně opačnou a upozorňuje na to, že v extrémních podmínkách tomu může být přesně naopak. Myslím si, že **příklad Viktora E. Frankla** stojí za jeho podotknutí. Frankl přežil koncentrační tábor a nejen on, ale i další lidé, přežili tuto hrůzu spolu s ním. Takzvané vyšší duchovní potřeby nemizí, i když není možné uspokojit základní fyziologické potřeby, ale že jsou dokonce schopny tyto základní potřeby nahradit a tak udržují člověka na živu (Kern H., 2006, str. 56).

Tento příklad poukazuje na duchovní motivaci, kdy člověk věří, že vše dobře dopadne. Taková víra je v případě těchto extrémních podmínek hodně důležitá. Při kladné víře je u člověka nižší riziko propuknutí úzkostných nebo depresivních stavů,

i když osobně si myslím, že při takových extrémních podmínkách je veliké riziko propuknutí byť jen jednorázově.

Frankl i Lorenz téměř shodně podávají zprávu o tom, že práce na jejich knize jim pomohla přežít nesnesitelný koncentrační tábor. Také Ludwig Wittgenstein sepsal podstatnou část svého traktátu ve válečném vězení (Kern H., 2006, str. 56)

V tomto případě to nebyla jen motivace o sepsání knihy a její vydání, ale i pokud to bylo možné strávit nad tímto sepisováním knihy velkou část času a trochu se myšlenkovitě odprostit od nesnesitelných podmínek, ve kterých musely přebývat určitou dobu, anebo zde jiní lidé dožít.

### **Základní pudy a jejich psychologický význam**

Pudy se obvykle rozdělují do čtyř základních kategorií:

#### **Pud obživný**

Slouží k uchování biologické existence, a proto je velmi silný. Potřebu jídla a pití signalizuje pocit hladu a žízně. Tato pudová potřeba, stejně jako většina ostatních, je ovlivněna psychosociálně. Proto může za určitých okolností dojít k jejímu potlačení či deformaci. Jídlo není jen cílem zahnání potřeby hladu, ale i předpokladem přežití. Na hmotnosti se podepisují genetické vlastnosti. Jídlo také ovlivňuje tělesnou hmotnost. Člověk je schopen regulovat příjem potravy tak, že může dojít k její deformaci, které se poté nazývá, porucha příjmu potravy. Tato porucha vzniká z psychické poruchy osobnosti. Ať už je člověk hubený anebo silnější, vždy za jeho pomýšlení může názor okolí anebo okolnosti ve kterých žije. Může se stát, že mám výborný výsledek BMI, ale pro okolí mohu být např. tlustý. Pokud budu od raného věku vystavován posměchu ať už jen z nerozumu malých dětí, mohu si v sobě psychickou poruchu vybudovat. Tato porucha může vzniknout nejprve z ostychu přijímání potravy před ostatními, kde potom takto postižený člověk dohání tělesnou potřebu v osamění a bohužel někdy i v nadměrném příjmu potravy k čemuž by za normálních okolností nikdy nedocházelo a ani nemuselo. Po ukojení potřeby může dojít k pocitu výčitek. Výčítky svědomí mohou člověka dohnat až k bulimii (*porucha příjmu potravy, kdy po požití jakéhokoli jídla nebo pití dochází k nucenému vyvolání zvracení*).

## **Pud sebezáchovy**

Člověk je vybaven základním pudem života, potřebou přežít, která stimuluje veškeré aktivity zaměřené na jeho obranu. Za určitých okolností může dojít k modifikaci či ovlivnění této potřeby nějakým jiným, často sekundárním motivem, který má zdánlivě paradoxně větší sílu (Vágnerová M., 2007, str. 181)

Pokud se budeme nacházet v situaci, kdy vycítíme, že nám půjde o život, např. při plavání v hluboké vodě, na člověka přijde silná křeč do nohy a nemůžeme nic dělat, hrozí mu utonutí. Bude se snažit ze všech sil z této situace vymanit. Naprostý opak může nastat u člověka, který na život pohlíží laxním způsobem. Takový člověk má i tendence k sebepoškozování a na vlastním životě mu nezáleží. Např. přechází silnici a schválně se ani nerozhlédne do stran, zda li něco jede nebo nejede a kráčí si vesele s podvědomím, že když ho automobil přejede tak to nevadí, může to být i jeho velké přání.

Tendence sebepoškozování může být projevem:

- a) **demonstrativního chování**, kdy člověku na ničem nezáleží a je zcela srovnaný se svým osudem.
- b) **příjemného pocitu bolesti** (*neomezený práh bolestivosti*). Taková bolest může vyvolávat pocit slasti, může dojít až k závislosti.
- c) **potrestání sebe samého** za cokoli co považuje za špatné, dochází k potrestání různými způsoby.

Horším stádiem po sebepoškozování sebe samého můžou být sebevražedné pokusy. Člověk, který je náchylný sebevražedným pokusům vlastně volá o pomoc. Sebevraždu koná takzvaně na půl. Pouze ji načne, ale nedokončí anebo si ji naplánuje tak, že ho v čas někdo najde a tím mu zachrání život. (*horší verze je ta, když si sebevrah pokus špatně propočítá a aniž by chtěl, doopravdy sebevraždu dokoná*). Takový sebevražedný pokus vyvolá u blízkých osob velký psychický rozruch a obavy o jeho život. Pokud ve výsledku vše dobře dopadne, člověk potom dosáhl svého, ale tím to končit nemusí, ba naopak může docházet k opakovaným pokusům i přes léčebné pokusy o jeho vyléčení.

Asi nejhorší případ je člověk, který se nachází ve svízelné situaci, trpí silnými depresi a je naprosto přesvědčen o tom, že jemu už není pomoci a se životem na dobro skoncuje, aniž by vyhledal odbornou pomoc.

### **Sexuální pud**

Je odvozen z pudu rozmnožovacího. V lidské společnosti není jeho pouhým cílem plození potomků. Lidem jde naopak většinou pouze o jeho prožitkovou složku, o sexuální uspokojení. Je to jedna z pudových tendencí, k jejímuž naplnění je třeba účasti druhé lidské bytosti a tento vztah obvykle startuje i jiné potřeby. Může zahrnovat i jiné role, které nemají jenom biologický základ (např. partnerství, manželství apod.)

Sexuální pud slouží k uvolňování napětí a v tomto smyslu představuje jeho uspokojení stabilizační faktor duševního života (Vágnerová M., 2007, str. 183)

Pokud dochází k neuspokojení této potřeby, klesá spokojený faktor duševního života. S. Freud považoval sexuální pud za nevýznamnější prvek osobnostní dynamiky. Říčan (1970) jej definuje jako motivační energii, která se potřebuje uvolnit a vybíjí se dosahováním slasti. Jestliže mu zablokujeme cestu, hledá si jiný způsob, jak tohoto stavu dosáhnout.

### **Pud péče o potomstvo**

Péče o potomstvo nemá v lidské společnosti jen pudový základ, ale je spojena s mnoha dalšími potřebami, které se mnohdy stávají důležitějšími než samotný primární pud. Potřeba mít děti má svůj citový obsah, uspokojuje potřebu citové vazby nejen dětí, ale i rodičů. Má význam i pro uspokojení potřeby realizace. Rodičovská role je jednou z významných složek seberealizace dospělého člověka. Prostřednictvím potomstva lze potvrdit svou osobní hodnotu. Péče o děti navíc dává životu dospělého člověka určitý smysl. Potomstvo uspokojuje potřebu otevřené budoucnosti. Existence dítěte naplňuje budoucnost, která vlastní biologickou existenci přesahuje a je jejím pokračováním v zachování rodu. (Vágnerová M., 2007, str. 184)

Vágnerová dále uvádí, že rodičovská role je vysoce sociálně ceněna. Člověk s nižšími dispozicemi zvládnutí rodičovské role, bývá hodnocen také jako sociální, respektive morální odchylkou, ačkoli jde o něco zcela odlišného.

Každý člověk v sobě nemá stejně silný pud rodičovství.

### **3.2.3 Potřeba bezpečí a jistoty**

Vágnerová definuje potřebu bezpečí jako tendenci vyhýbat se neznámým, neobvyklým, tj. potencionálně ohrožujícím podnětům a naopak. Do této kategorie patří potřeba tělesného bezpečí. Tato potřeba může existovat v mnoha variantách: jako vrozený mechanismus regulující základní způsob reagování, ale i jako požadavek jistot sociálního charakteru (preference známých lidí, známého prostředí, stálého zaměstnání, bydlení).

Většina z nás se snaží o jisté a poklidné bydlení, stálý finanční příjem ze zaměstnání, kterým zajistíme a zaopatříme rodinu. Toto je podle mého názoru nejzákladnější potřeba bezpečí a jistoty. Možná bych sem zařadil i zdraví, ale bohužel ne vždy tuto otázku můžeme ovlivnit.

### **3.2.4 Sounáležitost a láska**

Sounáležitost a láska je potřeba psychická, aby nás měl někdo rád a záleželo mu na nás. Pokud nikoho takového nemáme, cítíme se osaměle a to nejen po psychické stránce, ale i když je člověk v tísní a nemá se na koho obrátit. William James (psycholog), který prováděl *výzkum emocí*, se domníval, že nepláčeme proto, že jsme smutní, ale jsme smutní, protože pláčeme! Tento americký psycholog se předpokládal, že emoce jsou samotné vnímané tělesné změny. *James-Langova teorie emocí* - Christian Lange, dánský psycholog, došel ke stejnému pojetí jako William James (Kern. H., 2006, str. 61) Tato teorie se mi velice líbí a z vlastní zkušenosti při rozpomenutí, kdy jsem se sám rozplakal, mi více přišlo líto to, že pláču. Když se člověk rozpláče kvůli nějakému problému nebo z pocitu osamění, zároveň ho zamrzí, že pláče a tím se rozpláče ještě víc. Pláč je potřeba emocí, kterou ze sebe musíme vydat i když se ho snažíme sebevíc potlačit tak v nás ve slabší moment i přesto vypukne.



### 3.2.5 Potřeba autonomie (ve smyslu svobody)

Jedná se o autonomii ve smyslu být svobodný, být sám sobě zákonem, rozhodovat sám za sebe. Člověk může být fyzicky závislý a zároveň psychicky zcela autonomní. V kolektivu je zcela přirozené potlačovat tendence individuální svobody. Paul Paillat prohlašuje: „*Svoboda má své místo i ve společenství více lidí. Nejvýznamnějším ukazatelem kvality života je pak skutečnost, jak velkou část autonomie v osobním životě sociální zařízení člověku ponechá. A nelze počítat handicap, které v každém případě člověku ubírají svobodu, i když žije doma u svých dětí.*“ (Pichaud C., 1998, str. 39)

### 3.2.6 Seberealizace

Je potřeba rozvoje vlastních předpokladů, dosažení vlastních nastavených cílů. Člověk touží po seberealizaci, po nalezení smyslu svého života. Může to být spojeno s rodinou, prací, s vírou, s vášnivým zájmem o něco. Na tomto stupni potřeb můžeme nalézt i prvky z nižších stupňů, pokud někomu dávají smysl života. Např. pocit uznání (4. stupeň) nebo rodina (3. stupeň) mohou život člověka zcela naplňovat a dodávat mu pocit životního úspěchu. Dát životu smysl je problém každého v jakémkoli věku, je to náš problém. V pokročilejším věku je to však možná ještě závažnější problém (Pichaud C., 1998, str. 41)

## 3.3 Didaktika

Slovo didaktika je odvozené z řeckého slova **didaskein**, což v překladu znamená vyučovat, poučovat, učit se, nechat se poučovat. Kořeny didaktiky sahají hluboko do starověku (Sokrates, Platon, Quintilianus, Aristoteles), ale za tvůrce prvního didaktického systému je právem označován J. A. Komenský, ačkoli didaktika v jeho pojetí zahrnuje všechnu pedagogickou problematiku (Bajtoš J., 1997, str. 7) V současné době je didaktika chápána jako pedagogická disciplína, jejímž předmětem zkoumání je vyučovací proces jako jednotná činnost učitele odborného výcviku (vyučování) a žáků (učení se).

Didaktika odborného výcviku je vědní disciplína, která zkoumá specifické zákonitosti odborného výcviku jako jedné z forem výchovy a vzdělávání žáků na středních odborných školách. Zabývá se cíli, obsahem, organizací, formami,

metodami, zásadami a prostředky vyučování. Součástí didaktiky odborného výcviku je metodika odborného výcviku. Konečným cílem metodiky odborného výcviku je tvorba modelů jednotlivých vyučovacích jednotek, popřípadě tematických celků, jimiž se dosáhne naplnění cílů odborného výcviku v konkrétním učebním oboru.

Didaktika odpovídá na otázky:

- proč vyučovat?
- co vyučovat?
- jak vyučovat?

Úlohou didaktiky je vědecky zdůvodňovat:

- určení cílů vyučovacího procesu
- výběr učiva
- volbu vyučovacích metod
- volbu materiálních prostředků vyučování
- volbu forem vyučovacího procesu

Cílem didaktiky je přispět k zvládnutí problémů každodenní praxe vyučování a učení se. Didaktika se stala profesní vědou učitelů a učitelů odborného výcviku, kteří význam teorií didaktiky hodnotí podle toho, jak jim mohou pomoci ve školní praxi.

### **3.3.1 Didaktika odborného výcviku v pedagogických vědách a návaznost na odborné vědy**

Didaktika odborného výcviku úzce souvisí s pedagogickými vědami a odbornými vědami. Přímě vychází z všeobecné didaktiky, která je jednou z částí pedagogických disciplín. Vzhledem k tomu, že didaktika odborného výcviku se zabývá zákonitostmi odborného výcviku, má vztah k základním vědním oborům, tj filozofii, psychologii, sociologii, kybernetice apod. Zvláštní místo mají odborné vědy, které se stávají profilujícími ve vztahu k učebním oborům (Bajtoš J., 1997, str. 9).

**Pedagogika** - zabývá se konkrétním společenským jevem - Výchovou. Předmětem pedagogiky je výchova dětí, ale i výchova dospělých. Součástí pedagogiky je i didaktika.

**Filozofie** - pomáhá didaktice formulovat cíle, vymezit obsah výchovy a vzdělávání, zvolit metody, formy a prostředky vyučování.

**Psychologie** - jejím předmětem jsou zákonitosti lidské psychiky, poskytuje východisko pro komplexní přístup k vyučovacímu procesu.

**Sociologie** – zabývá se zákonitostmi lidské společnosti, zkoumá vztahy ve společnosti, strukturu a funkci skupin apod.

“ **Kybernetika** – zabývá se zákonitostmi procesů řízení a výměnou informací mezi systémy. Kybernetický přístup v didaktice znamená chápat vyučovací proces, jako proces řízený, se všemi jeho zákonitostmi. Poznání těchto zákonitostí nám umožňuje tento proces optimalizovat. Kybernetika napomáhá modernizaci vyučovacího procesu zaváděním nových vyučovacích metod a prostředků (programování, algoritmizace, vyučovací stroje apod.).

### 3.3.2 Cíle vyučovacího procesu v odborném výcviku

Pojem cíl se v pedagogice používal již od jejího vzniku. Pod pojmem cíl se rozumí ideální představa toho, co se má v dané činnosti dosáhnout.

Kategorie cílů je základním prvkem v systému didaktiky i v teorii výchovy. Cíle determinují výběr obsahu, metod, organizačních forem i materiálních prostředků výchovy a vzdělávání. Prostřednictvím cíle se určuje, k jakým změnám má výchovně vzdělávací proces dospět z hlediska různých stránek a úrovní rozvoje osobnosti žáka. Cíl se promítá do obsahu i metod pedagogické činnosti a z něj vyplývají i základní kritéria pro zjišťování míry realizace plánovaných výsledků. Proto důkladné pochopení povahy cíle a jeho funkce je nezbytným předpokladem teoretického řešení i praktického úsilí o zvyšování účinnosti výchovně vzdělávacího procesu (Bajtoš J., 1997, str. 11).

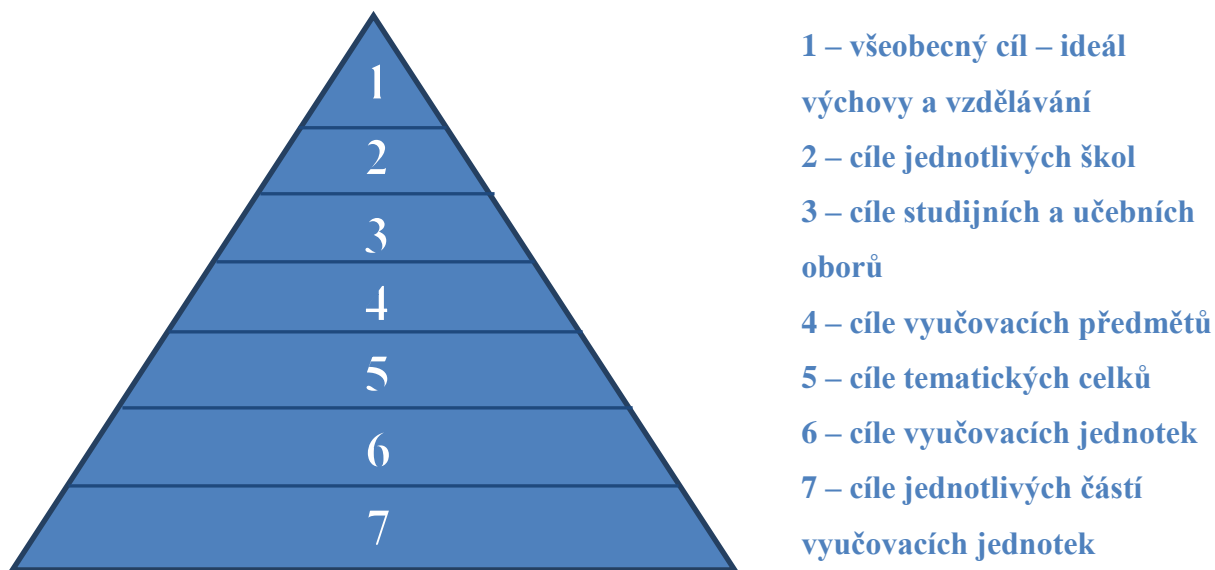
Jelikož vyučovací proces v odborném výcviku má plnit tři důležité funkce: výchovnou, vzdělávací, rozvíjející a je proto nutné cíle vyučovacího procesu formulovat pro vzdělávací, výchovnou i rozvíjející oblast.

Učitelé odborného výcviku svou každodenní pedagogickou činností formulují nejen cíle tematických celků a témat učiva, ale i cíle vyučovacích jednotek a jejich jednotlivých částí. Tyto cíle se nazývají **specifické (konkrétní) cíle**, které se dále rozdělují podle psychických procesů žáků na:

- **Kognitivní (poznávací):** obsahují oblast vědomostí, intelektuálních zručností a poznávacích schopností. Jelikož převažují při procesu vzdělávání, říkáme jim **vzdělávací cíle**
- **Psychomotorické:** zahrnují oblast motorických zručností a návyků za účasti psychických procesů. Jsou hlavní náplní odborného výcviku, nazývají se cíle výcvikové.
- **Afektivní (postojové):** zahrnují oblast citovou, postojovou a oblast lidských hodnot. Jejich dosažení je hlavním záměrem výchovy, a proto se také nazývají cíle výchovné.

### 3.3.3 Hierarchie cílů výchovy a vzdělávání

Cíle se mezi sebou rozlišují mírou všeobecnosti i významem a vytvářejí tak určitou hierarchii. Nejvýše postavené jsou společenské cíle, které jsou ideálem výchovy a vzdělávání. Jsou nejvšeobecnější a také nejabstraktnější. Tyto všeobecné cíle výchovy a vzdělávání se musí dále konkretizovat a definovat pro rozdílné oblasti a etapy výchovy a vzdělávání. Dosažení všeobecných cílů je vázané na dosažení celé řady dílčích a etapových cílů. Na druhé straně, ale musí dílčí cíle odpovídat i vycházet z cílů všeobecných. Znamená to, že soustava cílů výchovy a vzdělávání vytváří určitou hierarchii, v které nižší cíle jsou podřízené cílům vyšším a naopak vyšší cíle se dají realizovat jen tehdy, pokud se opírají o nižší, dílčí cíle. Pro lepší představu je možné tuto hierarchii zobrazit v pyramidě cílů, výchovy a vzdělávání kde na samotném vrcholu jsou všeobecné cíle – ideál výchovy a vzdělávání. Dosažením jednotlivých dílčích, nižších cílů se jedinec dostává stále výše, jako po stupnicích pyramidy, až k jejímu vrcholu (Bajtoš J., 1997, str. 12).



Obr. 3 : Pyramida hierarchie cílů a vzdělávání

Zdroj: Autor

### 3.3.4 Taxonomie kognitivních cílů

Při formulaci specifických cílů je třeba mít na paměti, že existují různé úrovně učení se. Hlavní náplní odborného výcviku je dosahování cílů v **psychomotorické oblasti**, tj. cílů výcvikových. Pro učitele odborného výcviku je důležité vědět, že i tato kategorie cílů má různé úrovně jejich osvojení. Pro příklad můžeme uvést sledování činnosti, napodobování činnosti, automatická činnost apod. V podstatě jde o klasifikaci cílů vyučovacího procesu, a aby se zdůraznil hierarchický charakter klasifikace, označuje se jako **taxonomie cílů**. V současnosti jsou známé některé taxonomie v kognitivní (vzdělávací) oblasti od autorů, jako je B. S. Bloom, B. Niemiérko, V. P. Běspalko, D. Tollingerová, v afektivní (výchovné) oblasti D. R. Kratwohl a v psychomotorické oblasti R. H. Dave, M. Simpson.

Pro výuku odborného výcviku je nejvhodnější taxonomie M. Simpsona, kterou stručně charakterizujeme. M. Simpson ji rozdělil na sedm úrovní psychomotorických cílů:

**1. Sledování činnosti, smyslová činnost** – žák dokáže použít smyslové orgány na získání představy o budoucí motorické činnosti a na posouzení vhodnosti a správnosti činnosti.

*Příklad: Rozeznat závadu na motoru podle jeho zvuku.*

Typická aktivní slovesa: vybrat, určit, identifikovat, rozeznat, izolovat, popsat.

**2. Přípravenost na činnost** – žák je psychicky, fyzicky a emocionálně (motivace, ochota) připravený vykonávat určitou činnost.

*Příklad: Vysvětlit postupnost činností při výměně zapalovací svíčky.*

Typická aktivní slovesa: ukázat, vysvětlit, reagovat, poznat.

**3. Napodobování činnosti, řízená činnost** – žák opakuje úkony, demonstrovány učitelem odborného výcviku. Jde o počáteční stádium při učení se komplexních zručností. Správnost výkonu činnosti žáka posuzuje učitel odborného výcviku.

*Příklad: Změřit tlak podle návodu.*

Typická aktivní slovesa: vyrobit, sestavit, zhotovit, zkonstruovat, opravit, změřit.

**4. Mechanická činnost, zručnost** – žák vykonává činnosti spolehlivě, bezpečně, přesně a zručně. Jde však o méně komplexní činnosti.

*Příklad: Připravit stroj, přístroj, zařízení na používání a následně použít.*

Typická aktivní slovesa: stejná jako u kategorie č. 3.

**5. Komplexní automatická činnost** – žák vykonává lehce, přesně, rychle, bezchybně a automaticky komplexní a složité činnosti.

*Příklady: Bezpečně ovládat řízení automobilu.*

*Rychle opravit automobil.*

Typická aktivní slovesa: stejná jako u kategorie č. 3. a 4.

**6. Přizpůsobování, adaptace činnosti** – žák dokáže měnit, modifikovat, přizpůsobovat činnost změněným podmínkám anebo v problémových situacích.

*Příklad: Změnit množství vody, v závislosti na vlhkosti kameniva, při dávkování složek betonové směsi.*

Typická aktivní slovesa: změnit, přizpůsobit, adaptovat.

**7. Tvořivá činnost** – žák používá osvojené způsoby činností v nových, neznámých a problémových situacích.

*Příklady: Navrhnout nový módní styl.*

*Netradičně naaranžovat kytici květin.*

Typická aktivní slovesa: vytvořit, zkonstruovat, kombinovat, složit, navrhnout.

### 3.3.5 Požadavky na cíle vyučovacího procesu

Výcvikové cíle vyučovacího procesu by měli splňovat následující požadavky:

- 1. Konzistentnost** – podřízenost nižších cílů vyšším.
- 2. Přiměřenost** – soulad požadavků vyjádřených cíli, podle možností a schopností žáků a učitelů odborného výcviku
- 3. Jednoznačnost** - jasná a srozumitelná formulace cílů a to použitím takových slov, která nepřipouštějí vícejazyčný výklad jejich smyslu ani učiteli ani žáky.
- 4. Kontrolovatelnost** – určení cíle tak, aby umožnil porovnat dosažené výsledky s vytyčenými cíli a rozhodnout, zda jsme cíle dosáhli anebo ne.
- 5. Respektovat taxonomii cílů vyučovacího procesu** – formulovat cíle tak, aby pokrývali různé úrovně učení se.

Pro praktickou potřebu vymezení výcvikových cílů můžeme použít **Magerovu techniku**, podle které se doporučuje, aby cíl ve své formulaci obsahoval 3 složky:

- **požadovaný výkon žáka** – vyjádřený formou pozorovatelné činnosti (používání aktivních sloves)
- **podmínky výkonu** – rozsah požadovaného výkonu, vymezení způsobu řešení, možnost použití pomůcek apod.
- **normu výkonu** – požadovaný počet správně vyřešených úloh, tolerované nepřesnosti výkonu, časový limit apod.

### 3.3.5 Didaktické zásady v odborném výcviku

Každá lidská činnost by měla být cílevědomá, systematická a efektivní. Proto by se měla řídit určitými pravidly, která v didaktice nazýváme **didaktickými zásadami**.

Didaktické zásady usměrňují průběh a výsledky vyučovacího procesu. Taktéž určují obsah, organizační formy, prostředky a metody výcviku v souladu s všeobecnými cíli výchovy a vzdělávání. Řídící úlohu v odborném výcviku má učitel odborného výcviku. Kvalita výsledků jeho práce nezávisí jen na dosažené odbornosti v určité profesi, ale především na tom, jak je schopen řídit činnost žáků v souladu se zákonitostmi vyučování a učení se (Bajtoš J., 1997, str. 20). Tyto zákonitosti jsou vymezené v podobě didaktických zásad, platných pro odborný výcvik. Pro dosažení vysoké efektivnosti vyučovacího procesu je nevyhnutelnou podmínkou dodržování těchto zásad. Didaktické zásady vytvářejí určitý systém, v kterém je každý prvek ve vztahu s ostatními prvky.

Stručný přehled didaktických zásad podle Ing. Jana Bajtoše, CSc.:

#### **Zásada vytvoření optimálních podmínek pro vyučování odborného výcviku**

Tato zásada vyjadřuje požadavek zajistit co neoptimálnější (materiální, organizační, hygienické a psychologické) podmínky na realizaci výuky odborného výcviku. V průběhu vyučování je zapotřebí vybudovat mezi učitelem a žáky příznivý vztah, který se vyznačuje nejen humanismem, pedagogickým optimismem, úctou, ale zároveň i náročností. Učitel odborného výcviku má vytvořit takovou pracovní atmosféru, ve které žáci nepocítují strach a mají dostatek možností pro aktivitu, samostatnost a tvořivost.

#### **Zásada uvědomělosti a aktivity**

Žák musí být ve vyučovacím procesu motivovaný a aktivní. Je třeba dosáhnout, aby žák hledal a objevoval nové poznatky samostatnou, aktivní, uvědomělou a tvořivou učebně-poznávací činností, při řídicí a usměrňovací úloze učitele odborného výcviku.

#### **Zásada soustavnosti**

Význam zásady soustavnosti vyplývá z transformace vědního systému do systému didaktického, ve kterém se poznatky uspořádávají a zároveň se následně



opírají o předcházející, aby jeden poznatek logicky vyplýval z druhého. První požadavek na dodržování soustavnosti je plnění osnovy odborného výcviku, aby získané vědomosti nebyli povrchní a nebyli bez logických souvislostí, musí být odborný výcvik řízený učitelem odborného výcviku tak, že se učení stane soustavným, systematickým a cílevědomým procesem. Nácvik nových pracovních operací realizuje učitel se žáky od jednodušších ke složitějším a od osvojených operací k novým činnostem.

### **Zásada názornosti**

Zásada názornosti se uplatňuje tím, že učitel odborného výcviku používá při výuce různé učební pomůcky a příslušnou didaktickou techniku. Tato zásada vyjadřuje požadavek, aby si žáci vytvářeli jasné, správné a přesné představy o jednotlivých předmětech a jevech. Zásada názornosti je neodmyslitelnou složkou řídicí pedagogické práce učitele. Rozdělení témat odborného výcviku na jednotlivá dílčí témata umožňuje žákům vytvořit si reálnou představu o úkonech a operacích, které si osvojují. Účinnost názornosti je zvýšena organizovaným pokusem žáka napodobit danou operaci tak, jak ji předvedl učitel odborného výcviku. Spojením jednotlivých operací do souborných prací v dalších fázích odborného výcviku jsou žáci vedeni k tvořivému myšlení, které předpokládá dokonalé ovládnutí nacvičených operací a schopnost uplatňovat tyto zručnosti při dalších činnostech.

### **Zásada přiměřenosti**

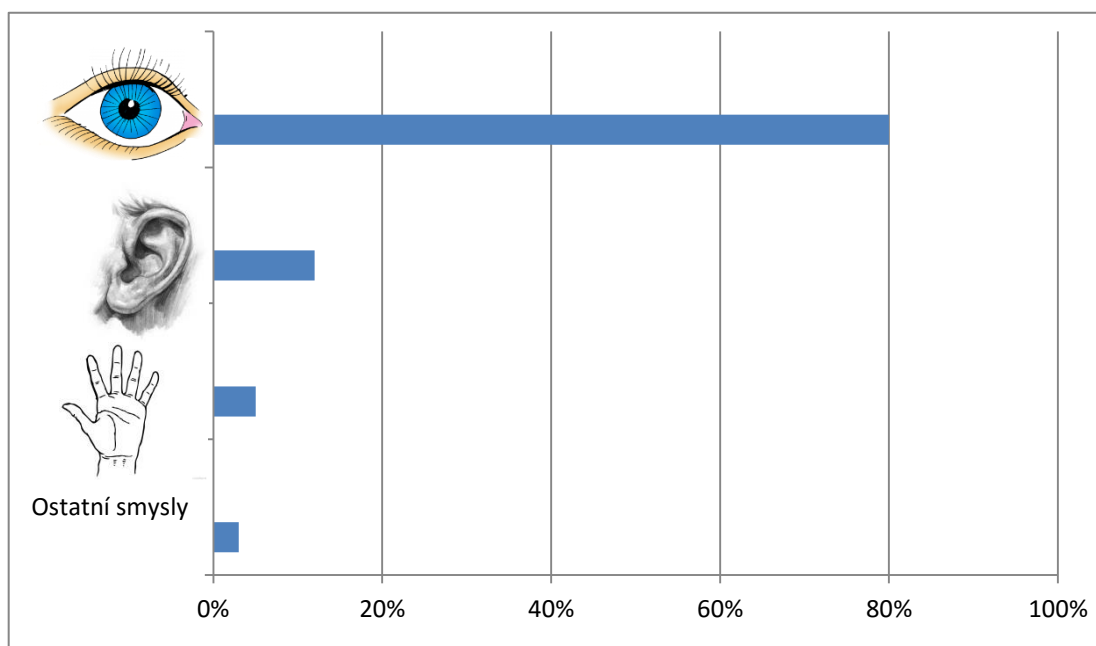
Tato zásada je regulátorem rozsahu a náročnosti učiva odborného výcviku. Vyžaduje, že všechny složky vyučovacího procesu (cíle, učivo, metody, formy, materiální prostředky) odpovídají reálným vyučovacím možnostem žáků, tj. aby rozsah a obtížnost, kterou se má žák učit, odpovídaly jeho rozumovému a tělesnému rozvoji. Při porušení této zásady dochází ke ztrátě zájmu, únavě, slabým výsledkům učení a hrozí nebezpečí úrazu. Učitel nesmí mít přehnaně vysoké požadavky, protože přílišná náročnost vyvolává ztrátu sebedůvěry žáků a pokles zájmu o učení. Malá náročnost snižuje aktivitu žáků, zpomaluje rozvoj jejich poznávacích schopností, oslabuje jejich vůli a zájem o učení se. Učitel by se měl zaměřit na hranici možností jednotlivých žáků a potom postupně zvyšovat požadavky na jejich výkon.

## Zásada trvalosti

Trvalost výsledku vyučovacího procesu je jedním z nejvýznamnějších kritérií efektivnosti vyučovacího procesu. Tato zásada je uplatňovaná tehdy, když nacvičování zručností vede k jejich upevnování, případně až k plné automatizaci. Trvalosti výsledků vyučovacího procesu je možné dosáhnout zejména vhodnou motivací žáků, uspořádáním učiva do logického systému zajištěním vnitřní zpětné vazby, sebekontrolou a aktivním opakováním.

## 3.4 Didaktická technika a učební pomůcky používané v praktickém vyučování

Je dobře známé, že nejdůležitější v procesu vzdělávání je názornost. Člověk získává 80% všech informací zrakem, 12% sluchem, 5% hmatem a 3% ostatními smysly. Proto jsou učební pomůcky a didaktická technika velice důležité z hlediska praktického vyučování, ale i v různých jiných odborných předmětech.



Graf č. 1 Získávání informací  
Zdroj: Autor

### **Učební pomůcky**

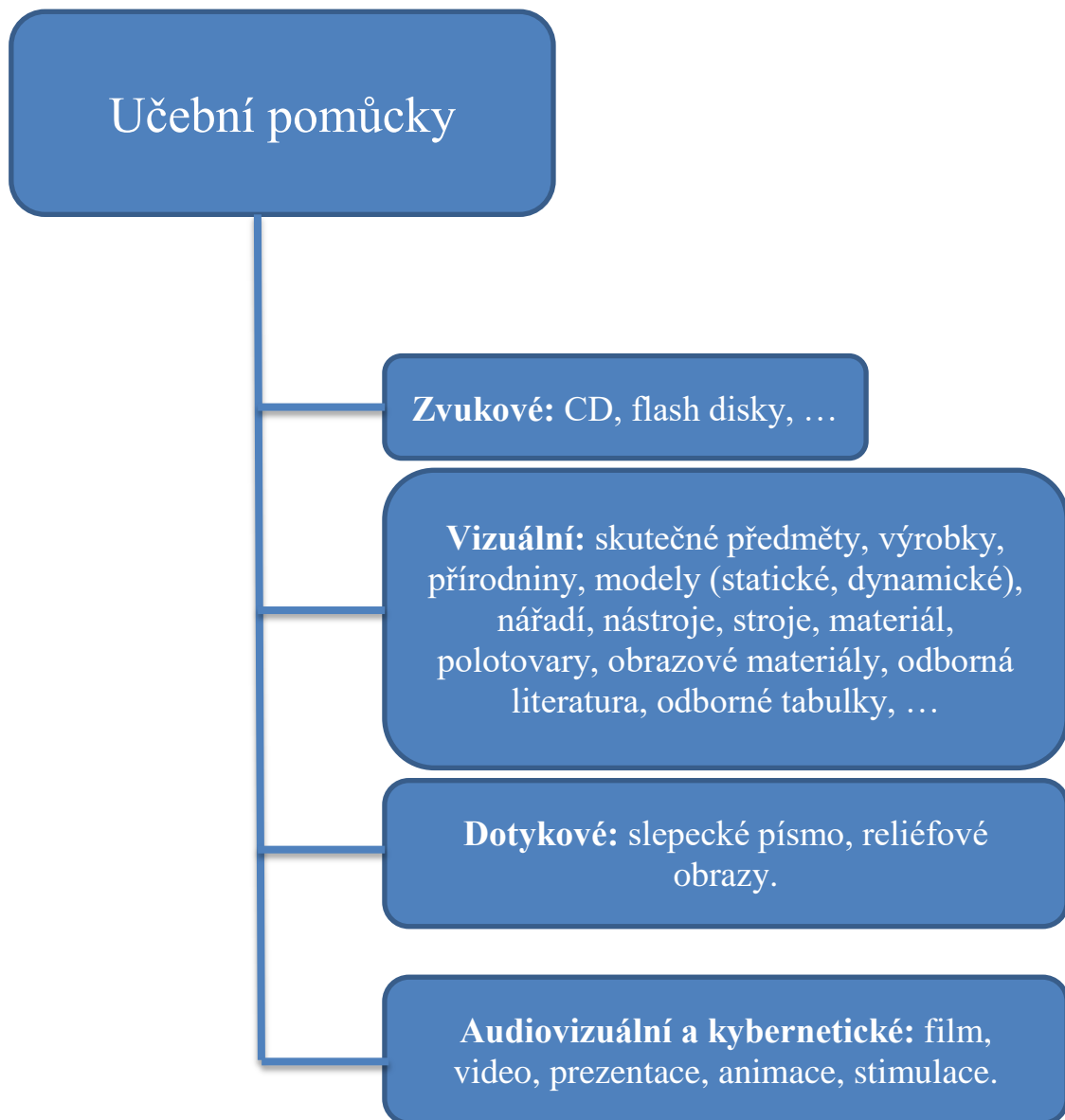
Jsou nosičem didaktické informace (nákres na tabuli, obraz na plátně, model, výrobek, film atd.). Moderní školství si bez učebních pomůcek už snad nedokážeme ani představit, již J.A. Komenský zastával metodu názornosti.

### **Didaktická technika**

Představuje prostředek k přenosu didaktické informace. Jde o zprostředkování informací. Jedná se o přístroje a zařízení, která umožňují zprostředkování (demonstraci) učebních pomůcek a prezentaci učebních programů, uložených na nosičích informací (Flash disk, CD, DVD atd.). Didaktická technika je tedy zprostředkovatelem a ve vyučování plní sekundární funkci.

### 3.4.1 Učební pomůcky

D. Vaněček (2008) uvádí, jak nejlépe rozčlenit podle nejvhodnějších kritérií učební pomůcky. Pro potřeby technického vzdělávání je to následovně:



Obr. 4 Členění učebních pomůcek

Zdroj: D. Vaněček 2008

Učební pomůcky plní funkce informační, transformační, aktivizační, regulační, motivační, deskripční, simulační, repetiční, examinační, aplikační a

demonstrační. Při výběru správné pomůcky je třeba dbát na to, aby měla, co největší didaktický efekt. Proto je při výběru důležité uvažovat o charakteru učebního předmětu a zaměření učební látky, kterou má pomůcka demonstrovat. Dále je důležitá vstupní znalost žáků a jejich věk, pro které je pomůcka určena.

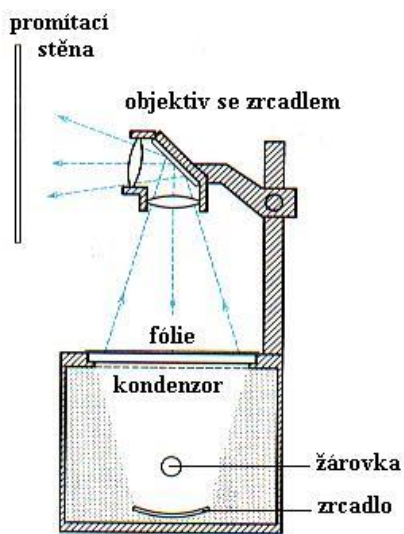
Na vědomí máme také fakt, že učební pomůcky jsou pouze prostředkem a ne cílem výuky. Učitel by měl být seznámen s tím, které pomůcky jsou ve škole k dispozici. Pokud budeme plánovat experiment s pomůckou, kterou běžně nepoužíváme, je nutné si nejprve vyzkoušet a ověřit bezchybnou funkci ještě před samotnou demonstrací. Při používání jakékoliv pomůcky je velice důležité zajistit dobrou viditelnost pro všechny zúčastněné žáky. Důležité je dodržovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

### **3.4.2 Didaktická technika**

Jsou technické přístroje a zařízení užívané pro výukové účely. Zprostředkovávají auditivní, vizuální a audiovizuální informace a umožňují objektivizaci řízení učení a vyučování prostřednictvím optimalizovaného programu. Patří k nim např. promítací přístroje, zvukové přístroje, přístroje a zařízení, umožňující záznam a reprodukci zvuku, nebo obrazu (event. obojího současně), zpětné projekory, jazykové laboratoře, vyučovací stroje, тренаžéry, simulátory, počítače, počítačové sítě, zařízení pro snímání a zvětšování obrázků a předmětů, zařízení pro sledování mikroskopických objektů na televizoru apod.

**Statická projekce** slouží k promítání statických informací, jako je text, obrázky apod. na projekční stěny a plochy. Rozlišujeme zpětné projekory, diaproyektory a vizualizéry.

V našich školách jsou zatím nejvíce rozšířené zpětné projekory. Moderní přístroje jsou podstatně dokonalejší, než které známe z dřívějších dob, poskytují vysoký světelný tok a existují v různých modifikacích. Například přenosné a skládací. Promítat je možné přímo na tabuli, zeď či plátno. Využití ve výuce je celkem jednoduché a lze jej používat i bez zatemnění místnosti. Přímo na fólie můžeme psát, dělat poznámky, zakreslovat. Dodržování dostatečné velikosti písma a kreseb je nutností.



Obr. 5 Zpětná projekce

Zdroj: <http://www.xertec.cz/eshop/produkty/zpetny-projektor-nobo-quantum/>

**Audiotechnika a televizní technika** představují veškerá zařízení, která přenáší zvukové informace a zprostředkovávají projekci pohyblivého obrazu. Nejběžnější použití bývá například ve výuce jazyků, při nácviu vyjadřování žáků, prezentace nejrůznějších zvuků (zvuk motoru, stroje), cvičení pracovní činnosti, montáže, výrobní procesy atd.

**Multimediální počítač** patří v poslední době k velice populárním modernizacím průřezem všech oborů a typů škol. Jedná se o multifunkční zařízení, na kterém jsme s pomocí připojení k internetu schopni obsáhnout širokou škálu informací, obrázků, grafů aj.

## **4 Praktická část práce**

V praktické části se zaměřuji na profil absolventa oboru autoelektrikář, na vytvoření učebního materiálu k tématu základy slaboproudé elektrotechniky a s pomocí těchto znalostí navrhuji a sestavuji pro žáky výukový panel, který představuje kompletní elektroinstalaci z vozidla Škoda Felicia. Žáci budou moci trénovat své základní poznatky na výukovém panelu, kde pomocí elektrických schémat propojí veškeré součástky a vytvoří funkční model elektroinstalace vozidla. Zároveň si zapamatují, na jakých principech jednotlivé části fungují a při následné práci na reálných vozidlech budou mít jasnou představu, kde se jednotlivé části nacházejí, kolik a jaké vodiče je spojují. Pevně věřím, že výukový panel usnadní žákům proces osvojování dovedností a mě jako učiteli zjednoduší výuku, protože učebních pomůcek pro náš obor ve škole opravdu moc nemáme.

### **4.1 Charakteristika školy**

Již třetím rokem pracuji na škole „Střední škola technická, Praha 4, Zelený pruh 1294“ jako učitel odborného výcviku učebního oboru 26-57-H/01 Autoelektrikář. Škola je zaměřena především na obory stavebního směru, je jednou z největších škol v Praze. Nabízí 24 oborů a to jak denních 3 – 4 letých nebo dálkových 1 – 2 letých. Dosažené vzdělání dle oborů je střední vzdělání, střední vzdělání s výučním listem či střední vzdělání s maturitní zkouškou. Možnosti jsou zde opravdu široké. Obor se stavebním zaměřením je znatelně převažující, a to je možný důvod, proč je na této škole nedostatek učebních pomůcek pro můj obor „Autoelektrikář“.

#### **4.1.1 Autoelektrikář 26-57-H/01**

Vzdělávání v oboru autoelektrikář směřuje v souladu s cíli středního odborného vzdělávání k tomu, aby si žáci vytvořili, v návaznosti na základní vzdělávání a na úrovni odpovídající jejich schopnostem a studijním předpokladům, následující klíčové a odborné kompetence.

## **Klíčové kompetence**

**a) Kompetence k učení** – Absolventi mají pozitivní vztah k učení a vzdělávání. Ovládají různé techniky učení se, umí si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky. Dokáží uplatnit různé způsoby práce s textem (zvládají studijní a analytické čtení), umí efektivně vyhledávat a zpracovávat informace. S porozuměním poslouchají mluvené projevy, jako je výklad, přednáška, proslov aj., jsou schopni vytvořit si poznámky. Ke svému učení využívají různé informační zdroje a to včetně zkušeností jiných lidí. Při dosahování cílů učení sledují a hodnotí svůj pokrok, přijímají hodnocení i od jiných lidí. Znají možnosti svého dalšího vzdělávání.

**b) Kompetence k řešení problémů** – Absolventi porozumí zadání úkolu nebo dokáží určit jádro problému, získají informace potřebné k řešení problému, navrhnou způsob řešení problému případně různé varianty řešení problému a dokáží je zdůvodnit. Vyhodnotí a ověří správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky. Při řešení problému uplatní různé metody myšlení a myšlenkové operace. Pro splnění jednotlivých aktivit dokáží zvolit vhodné způsoby a prostředky s návazností na zkušenosti a vědomosti nabyté již dříve. Jsou schopni spolupracovat i s jinými lidmi, dokáží pracovat na týmovém řešení.

**c) Komunikativní kompetence** – Absolventi se dokáží vyjadřovat přiměřeně dle účelu jednání. Mluvenou či psanou komunikaci dovedou správně prezentovat. Své myšlenky formulují srozumitelně, jasně, souvisle a jazykově správně. Vyjadřují se a vystupují v souladu se zásadami kultury projevu a chování. Dodržují jazykové i stylistické normy a odbornou terminologii.

**d) Personální a sociální kompetence** – Absolventi reálně posoudí své fyzické a duševní možnosti, odhadnou důsledky svého jednání a chování v různých situacích. Stanoví si cíle a priority dle svých osobních schopností. Přispívají k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a předcházejí osobním konfliktům, nepodléhají předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

**e) Občanské kompetence a kulturní povědomí** – Absolventi jednají samostatně, odpovědně a iniciativně nejen v zájmu vlastním, ale i ve veřejném zájmu. Dodržují zákony, respektují práva a osobnost druhých lidí včetně jejich kulturních specifikací, vystupují proti rasismu, nesnášenlivosti a diskriminaci. Jednají v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívají



k uplatňování hodnot demokracie. Aktivně se zajímají o politické a společenské dění u nás i ve světě. Vědí, jaký význam má pro člověka životní prostředí a jaké jsou dopady některé lidské činnosti na životní prostředí. Uznávají hodnotu života, uvědomují si, že mají plnou odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost za život a zdraví ostatních lidí.

## **Odborné kompetence**

**a) Při kontrole činnosti jednotlivých částí motorových vozidel umět použít různé druhy technické dokumentace** – Absolventi využívají při přípravě, plnění a následné kontrole pracovních úkonů technickou dokumentaci, schémata či výkresy. Uplatňují technické poznatky při řešení praktických problémů, především o elektrických a elektronických zařízeních, která se v automobilní technice, autoopravárenství a diagnostice používají. Orientují se v elektronické dokumentaci motorových vozidel a technických normách platných v oboru. Na elektrotechnických výkresech rozlišují schématické značky obvodových prvků a součástek. Popíší některá charakteristická zapojení elektronických prvků a součástek používaných v automobilech. Využívají elektronické katalogy součástek, servisní příručky, tabulky a další dostupné odborné zdroje informací.

**b) Obsluhovat měřicí, diagnostická a testovací zařízení pro kontrolu systémů motorových vozidel a jejich částí** – Absolventi dokáží navrhnout a realizovat vhodný měřicí obvod pro elektrické měření. Zvolí nejvhodnější metodu pro měření na běžných elektrických a elektronických zařízeních. Měří charakteristické veličiny na zařízení a jejich částech používaných u motorových vozidel. Obsluhují diagnostická zařízení a technologie, zjišťují technický stav a funkci silničních motorových vozidel. Vyhodnocují naměřené hodnoty pro kontrolu, diagnostiku, odstraňování závad, uvádění zařízení do provozu a pro jeho provozní nastavení. Vyhledávají závady na elektroinstalaci motorových vozidel.

**c) Provádět opravy, demontáž a montáž, výměny, nastavení a seřízení elektrických zařízení vozidel** – Absolventi dodržují pracovní i technologickou kázeň při práci na opravách elektrických zařízení. Zvolí a užívají odpovídající nářadí pro danou činnost, pomůcky a přípravky, přístroje, nástroje a ostatní příslušenství. Opravují, vyměňují, nastavují, seřizují zdrojové soustavy vozidel, spouštěcí zařízení

motorů, palivový, zapalovací a řídicí systém motoru, osvětlovací a signalizační zařízení a ostatní elektrické obvody. Dodržují bezpečné postupy demontáže, montáže a oprav.

**d) Dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci** – Absolventi mají na vědomí, že bezpečnost práce je nedílnou součástí péče o zdraví své i svých spolupracovníků, zákazníků i návštěvníků. Znají a dodržují základní právní předpisy týkající se BOZP a požární prevence. Mají interiorizované zásady a návyky bezpečné a zdraví neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany a zdraví při práci u zobrazovacího zařízení jako jsou monitory, displeje apod. Rozpoznají možnosti nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a jsou schopni zjistit a odstranit závady a možná rizika. Znají zásady poskytování první pomoci při náhlém onemocnění nebo úrazu a dokáží první pomoc sami poskytnout.

**e) Usilovat o co nejvyšší kvalitu své práce** – Absolventi dodržují stanovené normy a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti. Kvalitu chápou jako významný nástroj udržení konkurenceschopnosti a dobrého jména firmy. Zohledňují požadavky klienta, ale zároveň dbají na udržení parametru kvality procesu, výrobku nebo služby.

**f) Jednat ekonomicky a v souladu se strategií udržitelného rozvoje** – Absolventi při plánování a posuzování určité činnosti zvažují možné náklady, výnosy, zisk, vliv na životní prostředí a sociální dopady. Efektivně hospodaří s finančními prostředky. Znají význam, účel a užitečnost vykonávané práce a její finanční případně společenské ohodnocení. Ekonomicky nakládají s materiály, odpady, energiemi, vodou a jinými látkami a ohleduplně k životnímu prostředí.

## 4.2 Základy elektrotechniky – učební text

V elektrotechnice musíme vědět, že elektrina je jednou z forem energií. Ve srovnání s jinými formami energií, jako je světlo, teplo, chemická energie a mechanická energie má určité výhody:

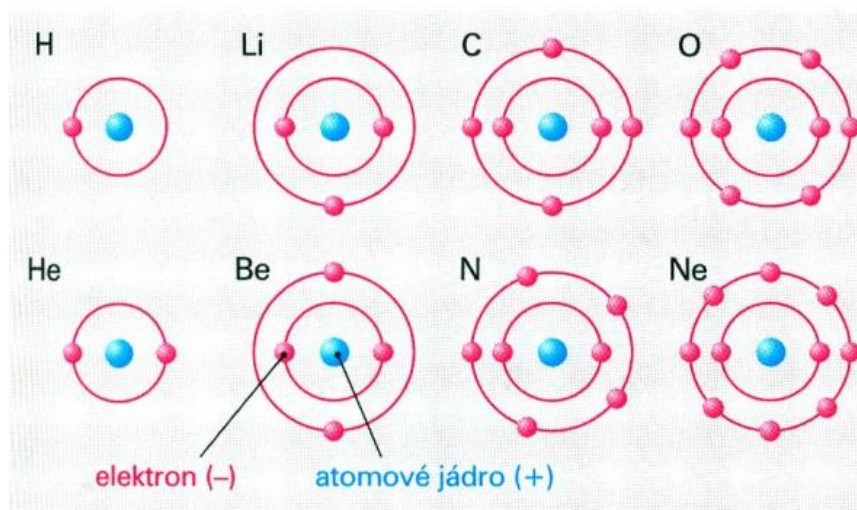
- Lze ji snadno přeměnit na jinou formu energie jako třeba světlo v žárovkách, mechanickou energii v motorech nebo na chemickou energii při nabíjení akumulátorů.
- Přeměna elektrické energie na jiné formy energií je velice šetrná k životnímu prostředí.
- Elektrickou energii je možné předávat na velké vzdálenosti až do nejdlejších oblastí.

Základním kamenem pro vysvětlení elektrických procesů je **Bohrův model atomu** (obr. 6). Atom se skládá z atomového jádra a elektronů, přičemž atomové jádro je tvořeno protony a neutrony.

**Protony** – jsou ty částice hmoty, které jsou kladně nabitě.

**Neutrony** – jsou ty částice hmoty, které jsou elektricky neutrální a nemají tedy žádný náboj.

**Elektrony** – jsou ty částice hmoty, které jsou nabitě záporně.

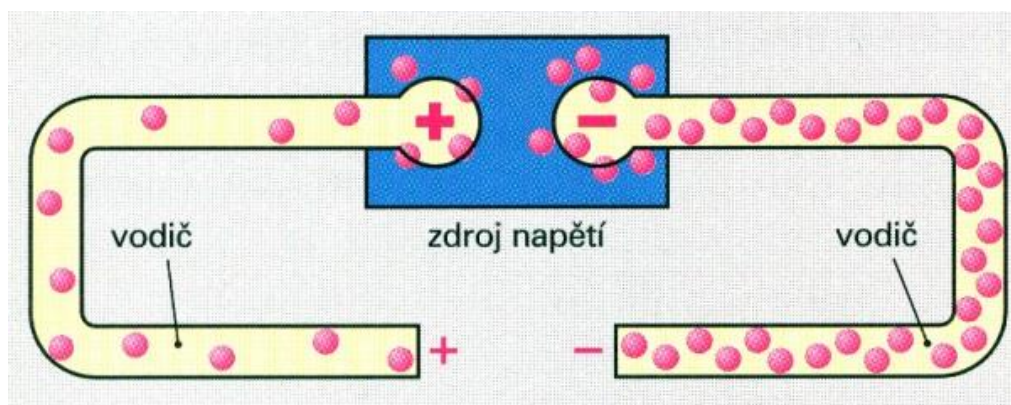


Obr. 6 Stavba atomu

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 173

## 4.2.1 Elektrické napětí

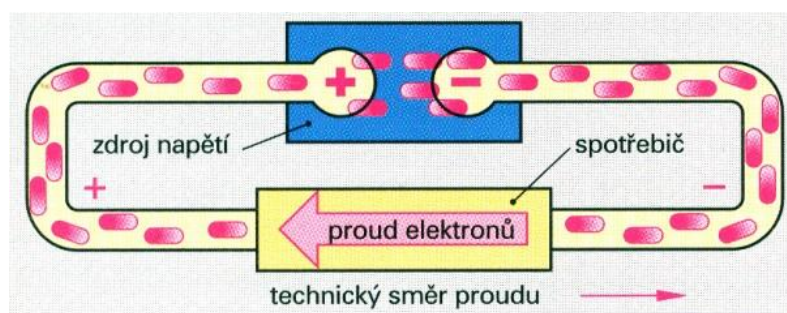
Elektrické napětí značíme písmenem  $U$  a jeho jednotkou je volt (V). Elektrické napětí vznikne, když je mezi dvěma tělesy rozdíl v počtu elektronů, jako například mezi kladným a záporným pólem akumulátoru. Hodnota napětí se odvíjí od velikosti tohoto rozdílu, čím větší rozdíl tím je napětí vyšší. Elektrické napětí vzniká přesouváním kladných nábojů ke kladnému pólu a záporných nábojů k pólu zápornému. Vznik napětí je vidět na následujícím obrázku.



Obr. 7 Vznik napětí

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 174

Na jedné straně je elektronů přebytek a na druhé zase nedostatek. Mezi póly však existuje snaha o vyrovnání počtu elektronů, takže když propojíme záporný a kladný pól přes spotřebič začne proudění elektronů a tím vykonávají elektrickou práci.



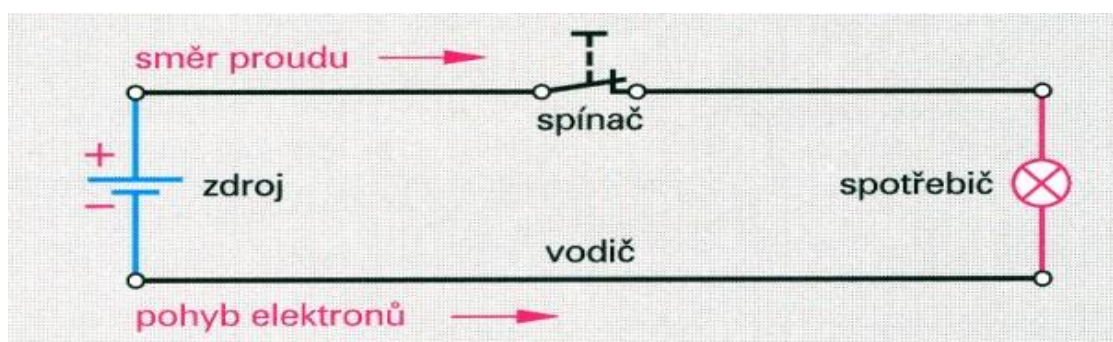
Obr. 8 Tok elektronů v elektrickém obvodu

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 174

Elektrické napětí je příčinou toku elektrického proudu.

## 4.2.2 Elektrický proud

Elektrický proud značíme písmenem  $I$  a jeho jednotkou je ampér (A). Pohyb volných elektronů nazýváme jako elektrický proud. Tento jev může nastat pouze v uzavřeném **elektrickém obvodu** (obr. 9). Mezi základní prvky elektrického obvodu patří minimálně zdroj napětí, spotřebič a vodiče. Často bývá základním prvkem také spínač, který může obvod uzavřít či přerušit. V elektrických schématech se spínače znázorňují jako nesepnuté. Každý elektrický obvod by měl být jističen pojistkou, která chrání vedení před přetížením a zkratem.

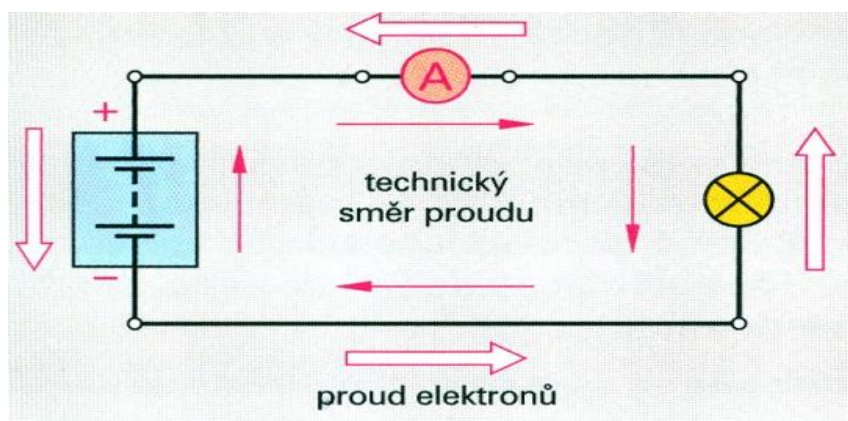


Obr. 9 Elektrický obvod

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 174

### Směr proudu

Pohyb volných elektronů určuje směr proudu tak, že na záporném pólu je přebytek elektronů a na kladném pólu zase nedostatek. Spojíme-li tyto póly zdroje napětí přes spotřebič, začnou elektrickým obvodem protékat elektrony od záporného pólu přes spotřebič k pólu kladnému, jako je znázorněno níže (obr. 10).



Obr. 10 Technický směr proudu

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 175

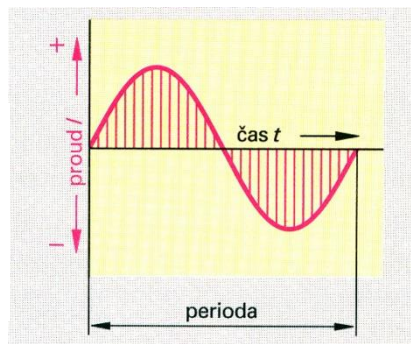
V elektrotechnice rozeznáváme ještě také pojem **technický směr proudu** (**obr. 10**), který je stanoven tak, že se proud pohybuje ve směru od kladného pólu zdroje přes spotřebič k zápornému pólu zdroje. K vzniku tohoto pojmu přispěla neznalost proudění elektronů v minulosti. Množství elektronů, které protečou průřezem vodiče za vteřinu, nazýváme **velikost proudu I**.

### Druhy proudu

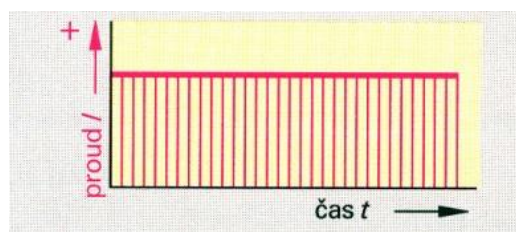
- **Střídavý proud AC** (Alternating Current): Když je napětí a odpor konstantní elektrickým obvodem protéká střídavý proud, kde se volné elektrony neustále pohybují střídavě a v obou směrech.

Obr. 11 Střídavý proud

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 175



- **Stejnoseměrný proud DC** (Direct Current): Když je napětí a odpor konstantní elektrickým obvodem protéká stejnosměrný proud, kde se každou sekundu pohybuje stále stejné množství elektronů stejným směrem.



Obr. 12 Stejnoseměrný proud

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 175

### 4.2.3 Elektrický odpor

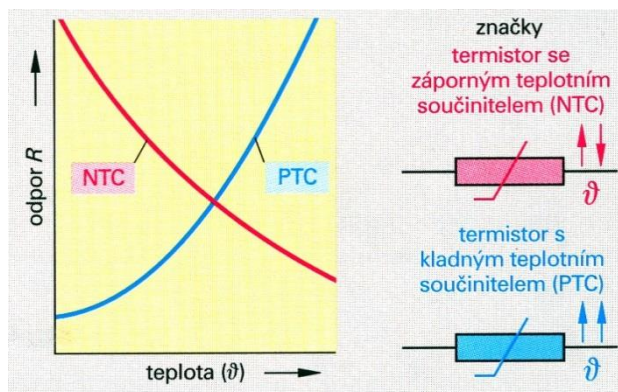
Pokud nemohou elektrony vodičem volně proudit a dochází k brždění toku elektronů tak tento jev označujeme jako elektrický odpor. Značíme písmenem **R** a jeho jednotkou je Ohm ( $\Omega$ ). Každý materiál má svůj typický a specifický odpor. Pro výrobu vodičů používáme materiály, které mají odpor co nejnižší. Například měď má při délce 1 metru a průřezu vodiče  $1 \text{ mm}^2$  odpor  $0,01789\Omega$ .

#### Odpor a teplota

U některých materiálů je hodnota odporu závislá na teplotě materiálu. Vše je závislé na složení materiálu.

Materiál, kde se vzrůstající teplotou roste odpor, nazýváme jako **termistor s kladným teplotním součinitelem**. Tyto materiály vedou elektrický proud za studena mnohem lépe než za tepla. Takže když se takový materiál zahřeje, zvýší se jeho odpor. Takové materiály značíme jako **PTC odpory**, protože mají kladný teplotní součinitel (obr. 13). Většina kovů patří do této skupiny. Nárůst odporu přisuzujeme zvyšováním tepelných kmitů atomů a molekul ve vodiči, čímž se zvyšuje odpor, který brání proudění elektronů.

Materiál, kde se vzrůstající teplotou odpor klesá, nazýváme jako **termistor se záporným teplotním součinitelem**. Tyto materiály vedou elektrický proud za tepla mnohem lépe než za studena. Takové materiály značíme jako **NTC odpory** (obr. 13). Patří sem například uhlík, většina polovodičů, některé slitiny kovů a elektrolyty. Pokles odporu přičítáme zvýšenému uvolňování počtu elektronů z jejich vazeb v atomech a molekulách. Pro vedení proudu je zde více volných elektronů, tím narůstá vodivost materiálu a snižuje se odpor materiálu.



Obr. 13 Závislost odporů na teplotě

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 176

#### 4.2.4 Elektrické vlastnosti materiálů

Technické materiály můžeme rozdělit podle jejich elektrických vlastností do tří skupin:

- **VODIČE** – jsou to takové materiály, které vedou elektrický proud velice dobře, jelikož mají velmi mnoho volných elektronů, které přenášejí elektrický proud. Vodiče mají pouze malý odpor. Patří sem například měď, hliník, stříbro či zlato.
- **POLOVODIČE** – tyto materiály mají podstatně menší vodivost oproti elektrickým vodičům, ale naopak oproti izolantům podstatně větší. Mají velkou závislost na okolní teplotě a podle toho se také mění jejich vlastnosti. To znamená, že při teplotách vyšších než je pokojová teplota, jejich odpor klesá a naopak při teplotách klesajících, mají vlastnosti izolantů. Do této skupiny patří například křemík, germanium, selen a sulfid olovnatý.
- **IZOLANTY** – jsou materiály, které nemají téměř žádnou vodivost a mají vysoký elektrický odpor, proto nevedou téměř vůbec elektrický proud. Řadíme sem například porcelán, plasty, sklo, dřevo, papír a za normálních podmínek i vzduch a jiné plyny.



## 4.2.5 Účinky elektrického proudu

Elektrický proud má 5 základních elektrických účinků:

### Tepelný účinek

Pokud kovovým vodičem teče proud, proudí elektrony mezi jednotlivými atomy. Energie pohybu elektronů se přenesou na atomy, které se rozkmitají a tím začnou vytvářet teplo. Z toho plyne, že pokud vodičem protéká proud, začne se v něm vytvářet teplo. Pokud vodič proudově přetížíme, může dojít až k jeho zahoření!!!

### Světelný účinek

Vodiče, kterými protéká elektrický proud, jsou jeho pohybem tak silně zahřívány až dojde k jejich rozžhavení. Světelný výkon je pak závislý na teplotě žhavené spirály, čím je vyšší teplota spirály, tím se zvyšuje její světelný výkon. Z tohoto důvodu se často používají takové kovy, které mají vysoký bod tání jako je například wolfram. Žhavená spirála by zoxidovala, pokud by nebyla umístěna ve vakuu nebo v jiném ochranném plynu jako je třeba dusík či krypton a uzavřena ve skleněném obalu žárovky. Pohybem elektronů plynem je tvořeno světlo tak, že elektrony naráží na kladně nabitě částice plynu. Žárovky kromě světla vyzařují zároveň i teplo. Dále rozlišujeme plynové výbojky, jako třeba zářivky, které mají vyšší účinnost oproti žárovkám, jelikož se v nich tvoří méně ztrátového tepla. Zářivky a výbojky považujeme za studené zářiče.

### Chemický účinek

Rozklad kapaliny na jednotlivé její složky (ionty) je proces, který nazýváme jako elektrolýza. Kapaliny, které se chovají, jako vodiče nazýváme elektrolyty. Při průchodu proudu elektrolytem se rozkládá na jednotlivé hlavní složky, které se pohybují ve směru k přívodu proudu, k elektrodám a zde se vylučují. Tento jev se používá například při poměďování a nazýváme ho jako galvanizace.

### **Magnetický účinek**

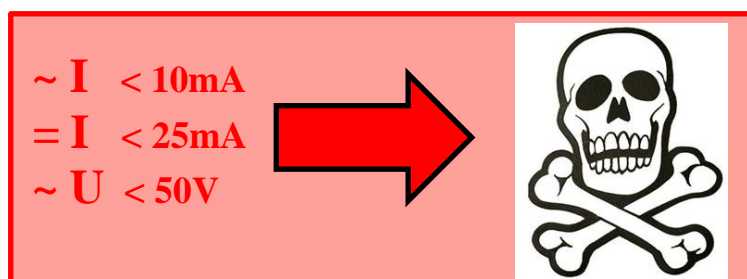
V okolí jakéhokoliv vodiče, kde se pohybuje elektrický proud, se tvoří magnetické pole, které může vychýlit magnetickou strelku ze směru sever – jih. Směr magnetického pole je závislý na směru proudícího proudu ve vodiči. S touto vlastností se setkáme zejména u elektromagnetů, reléových cívek a elektrických strojů.

### **Fyziologický účinek**

Lidské tělo v kontaktu se zdrojem napětí funguje jako vodič a umožní proud, aby naším tělem protékal. Dostaneme lidově řečeno elektrickou ránu, která působí na nervy a tekutiny v lidském těle. Proud v malém množství je téměř neškodný, ale naopak vysoký proud zabíjí!!! Elektrický proud ve vztahu k živým bytostem se používá v medicíně, u ohrad se zvířaty nebo u zařízení plašících hlodavce.

## 4.2.6 Ochrana před elektrickým proudem

Elektrický proud střídavý, který je vyšší než 10mA nebo elektrický proud stejnosměrný vyšší než 25mA je lidem a zvířatům životu nebezpečný. Střídavé napětí vyšší než 50V je v lidském těle zároveň životu nebezpečným, vše se odvíjí od okolního prostředí, ve kterém se člověk pohybuje.



Obr. 14 Nebezpečný proud a napětí

Zdroj: Autor

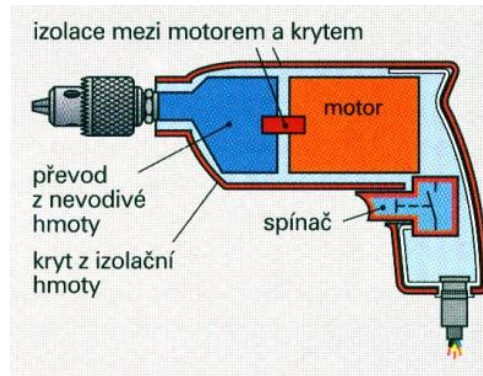
Mezi nejčastější poruchy na elektrických zařízeních se řadí zkrat na kostru, zkrat mezi jednotlivými vodiči, zkrat mezi kontakty a zkrat mezi vodičem a zemí. Mezi člověkem a elektrickým zařízením může dojít k přímému nebo nepřímému dotyku.

**Přímý dotyk** – nastane tehdy, pokud se můžeme přímo dotknout jednotlivých částí přístrojů a vedení pod napětím. Tomu se samozřejmě snažíme zabránit tak, aby díly, které jsou pod napětím, byly opatřeny dostatečnou izolací a například plastovým krytem bránícím kontaktu živé bytosti s díly pod napětím.

**Nepřímý dotyk** – nastane například, když následkem poruchy přístroje jsou pod napětím i části přístroje, které normálně pod napětím nejsou, jedná se o neživé části přístrojů. Stačí, když nastane závada v izolaci přístroje a rázem je pod napětím kovový obal přístroje.

Aby nedocházelo k úrazům elektrickým proudem, používáme tyto ochranné opatření:

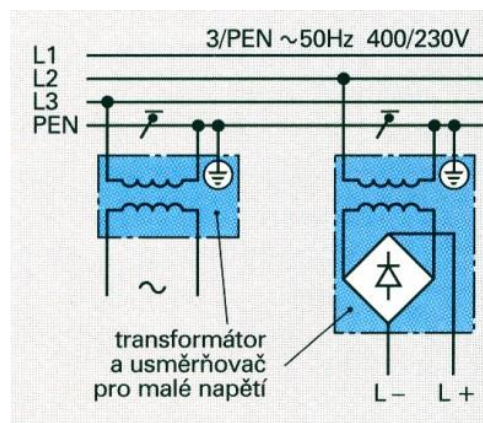
- **Ochranná izolace:** K běžné základní izolaci se přidává ještě izolace ochranná, která zcela odděluje vodivé části přístroje, aby nemohlo dojít k nepřímému dotyku a následnému úrazu (obr. 15).



Obr. 15 Ochranná izolace

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 181

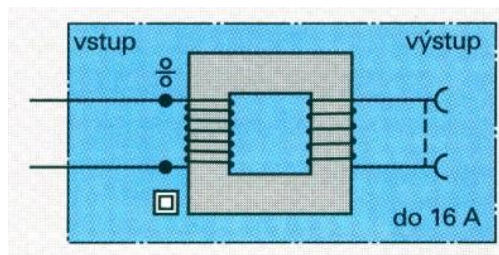
- **Malé napětí:** Za malé napětí považujeme napětí do 50V. Takové napětí vytváří transformátory nebo rotační měniče, přičemž výstup s nízkým napětím nesmí být nikterak vodivě spojen s napájecí částí těchto zařízení (obr. 16).



Obr. 16 Malé napětí

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 181

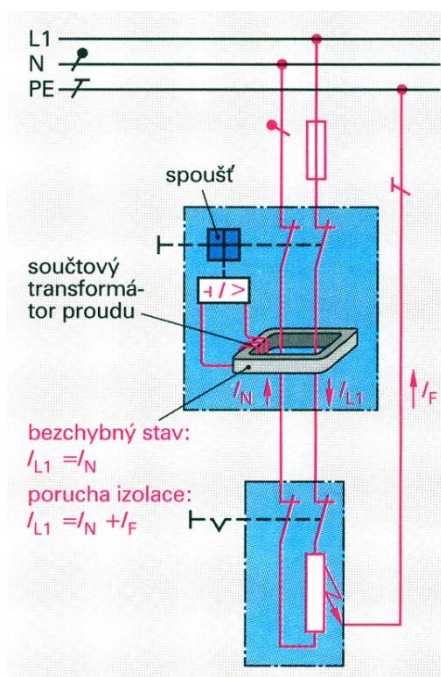
- **Ochranné oddělování:** Transformátor zapojíme mezi napájecí síť a spotřebič, přičemž jeho výstupní strana nemá žádný kontakt se zemí. To zajistí, že v případě poruchy není mezi zapojeným přístrojem a zemí napětí. Převodový poměr je 1:1, takže velikost napětí se nezmění (obr. 17).



Obr. 17 Ochranné oddělování

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 181

- **Proudové chrániče:** Jejich hlavním úkolem je v případě poruchy odpojit spotřebič na všech pólech nejpozději do 0,2s. Vodiče vedoucí ze sítě k chráněnému přístroji vedou přes součtový měřič. Pokud se v obvodu nenachází závada, rovná se přitékající proud odtékajícímu proudu, takže magnetická pole se v součtovém transformátoru navzájem ruší. Vyskytne-li se ale v obvodu závada, součtový transformátor rozezná rozdíl a magnetická pole se liší. Dojde k sepnutí vypínacího mechanismu a odpojí spotřebič od sítě.



Obr. 18 Proudový chránič

Zdroj: Gscheidle R., 2002, str. 182

### 4.3 Výukový panel

Vychází z vozidla Škoda Felicia, která se vyrábí od září roku 1994 a byla přímým nástupcem vozidel Škoda Favorit/Forman. Je to první model, který společnost Škoda vyrobila pod koncernem Volkswagen Group. Od roku 1995 byly vozidla osazovány i koncernovými motory a to zážehovým 1,6MPI a vznětovým 1,9D a současně také s převzatými motory z Favorita 1,3 s jednobodovým vstřikováním Bosch Motronic, který byl později nahrazen vícebodovým vstřikováním Siemens Simos 2P.

Velkou obměnou prošla i karosérie, která se kompletně zaoblila pro zlepšení aerodynamiky vozu, čímž se povedlo snížit aerodynamický koeficient o 19% oproti Favoritu. Vzhledem k těmto úpravám se přes vyšší hmotnost vozu povedlo částečné zlepšení jízdních vlastností vozu. Optimalizováním profilů se zvýšila pevnost v krutu asi o 70% a tím zároveň i bezpečnost a trvanlivost karoserie. Na zvýšení životnosti karoserie se podílí oboustranně zinkovaný plech u víka motoru a čelní masky, jednostranně zinkované plechy dveří a konzervace dutin voskovou emulzí v množství cca 1,2 kg na každé vozidlo.

Inovaci prošel interiér, kde byla snížena hladina vnitřního hluku protihlukovou izolací a novou konstrukcí kazetového stropu, izolací příčné stěny a integrovanými koberci. Nový design dostala zaoblená, celkem povedená přístrojová deska, výplně dveří nebo sedadla anatomicky tvarovaná, která šla dodatečně objednat i koženě čalouněná.

Úplnou novinkou bylo topení a chlazení interiéru, které je přizpůsobeno k dovybavení mechanickou klimatizací. Roku 1998 nastala modernizace masky, světlometů a nárazníku, vůz tak prošel tzv. faceliftem. Jeho čelní vzhled se začal podobat modelu Škoda Octavia.

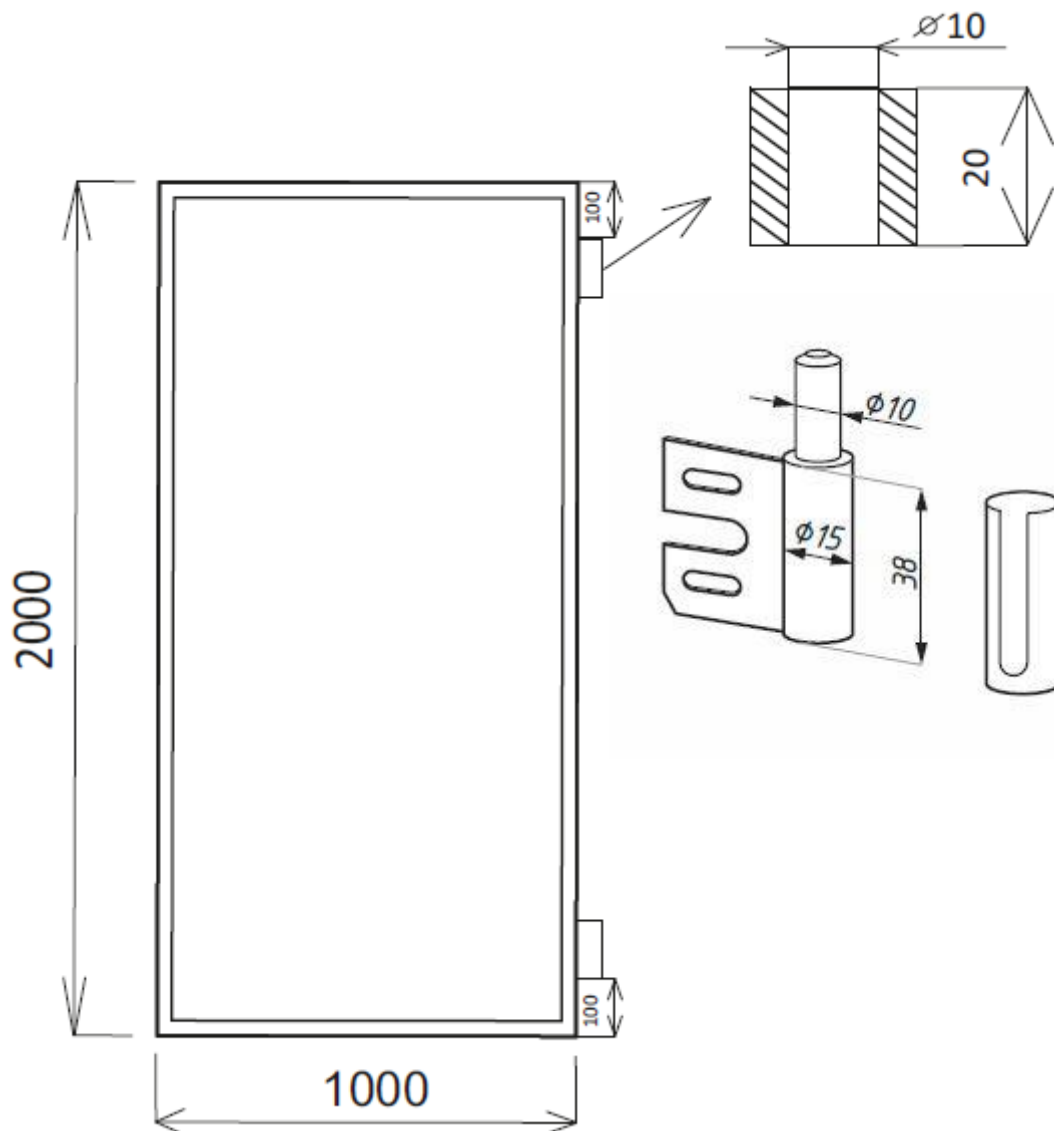
Přední kola jsou vůči karoserii odpružená pomocí vzpěr McPherson, které používají vinuté pružiny a teleskopické hydraulické tlumiče. Zadní kola jsou taktéž odpružena vinutou pružinou s hydraulickými tlumiči a uchycena v podélných ramenech s torzním stabilizátorem. Brždění vozidla je zajištěno hydraulickým dvouokruhovým systémem, přední náprava je vybavená kotoučovými brzdami a zadní nápravu brzdí bubnové brzdy. Ve Felicii se poprvé objevuje antiblokovací systém ABS a elektronická uzávěrka diferenciálu EDS.

Nová koncepce elektroinstalace vozidla umožňuje použití celé škály komfortní výbavy zvyšující nejenom pohodlí posádky. Mezi tyto zlepšení patří centrální zamykání s alarmem, immobilizér, airbag řidiče a spolujezdce, ostřikovače světlometů, vyhřívání zrcátek, elektrické ovládání zpětných zrcátek a oken nebo palubní počítač.

Vozidla Škoda Felicia považujeme za solidní, kvalitní, nenáročné a hospodárné automobily s širokým spektrem jejich využití. Jsou spolehlivým partnerem na cestách. Proto jsem také zvolil na vytvoření výukového panelu toto vozidlo, základní principy zůstávají stále stejné i u modernějších vozidel. Pro vysvětlení nebo nácvik zavádění a zapojování elektroinstalace je jeho relativní jednoduchost ideální.

### **4.3.1 Konstrukce panelu**

Nejprve je nutné zkonstruovat samotný rám panelu jako jeho základ. Na který se pak dále zakomponují ostatní součásti a díly. Na výrobu rámu použijeme, ocelový čtvercový jekl o rozměru 30mm x 30mm a síle materiálu 2mm. Jekl, nejprve nařezeme na požadované délky dle přiloženého výkresu (obr. 19). Nesmíme zapomenout na pozdější spasování při svařování a rovnou si při řezání připravíme na konce jeklů úkos v úhlu 45°. Hned na začátku je nutné zvolit budoucí umístění. Panel lze konstruovat jako samostatně stojící (mobilní). Zde musíme vyrobit nohy ideálně ve tvaru obráceného T nebo závěsný pomocí pantů na zeď. My jsme se rozhodly, že panel bude stacionární na zdi naší dílny. Připravené jekly svaříme dle výkresu (obr. 19). Dle budoucí představy umístění přivaříme na okraj rámu panty, pro montáž na stěnu dílny.

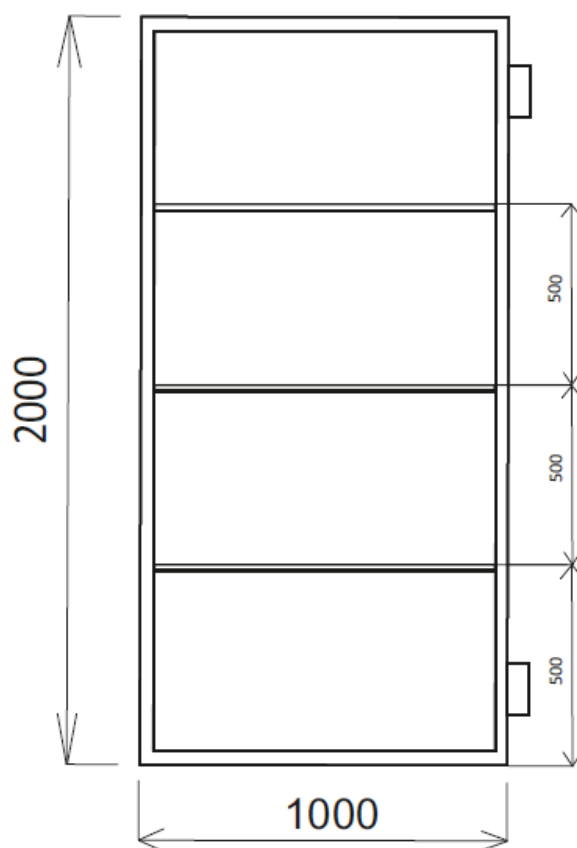


Obr. 19 Výkres rámu a pantu na zeď

Zdroj: Autor

Pro zvýšení pevnosti rámu vyztužíme konstrukci rovnoramennými profily tvaru L o rozměru 20mm x 20mm x 2mm, které přivaříme do rámu po 50cm (obr. 20). Zabráníme tím pozdějšímu prohýbání ocelového děrovaného plechu, který bude vložen do rámu.

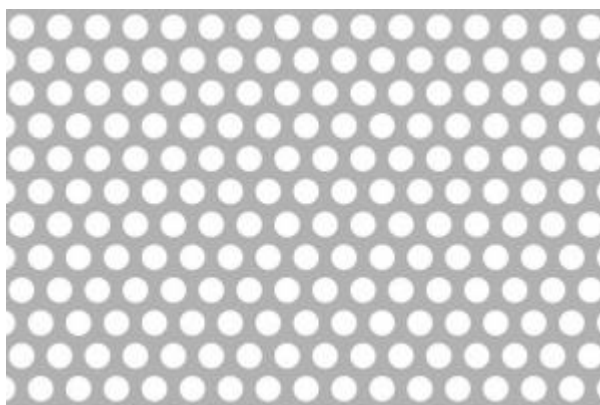




Obr. 20 Výztuha rámu

Zdroj: Autor

Na závěr vložíme do připraveného rámu ocelový děrovaný plech s průměrem otvorů 5mm (obr. 21). Plech si předem ustříhneme nůžkami na plech do požadovaného rozměru a přivaříme k rámu.



Obr. 21 Ocelový děrovaný plech

Zdroj: [http://www.pekstra.cz/zabradli/#!prettyPhoto\[fancy\\_img\\_group\\_511\]/1/](http://www.pekstra.cz/zabradli/#!prettyPhoto[fancy_img_group_511]/1/)

Celou konstrukci je vhodné obrousit jemným smirkovým papírem, případně ocelovým drátěným kartáčem. Odmastíme ředidlem a natřeme, případně nastříkáme základní barvou a následně syntetickým emailem.

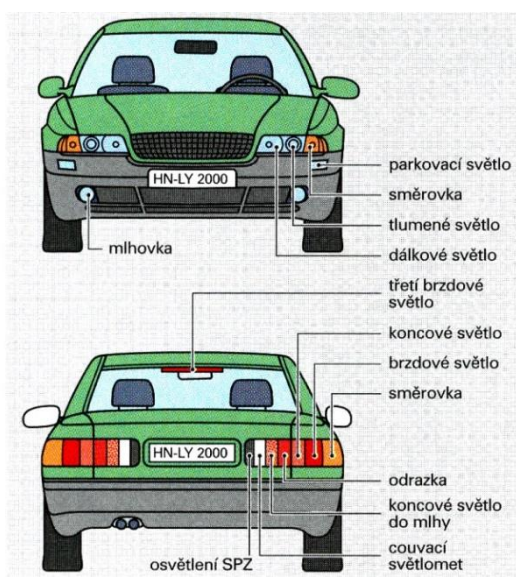
Tímto je základní konstrukce výukového panelu hotová a můžeme začít s osazováním jednotlivých elektrotechnických komponentů, jako jsou světlomety, přístrojová deska, ovládací spínače, reléová deska, vodiče a další.

### 4.3.2 Jednotlivé komponenty panelu

#### Osvětlení vozidel

Mezi hlavní úkoly světelných zařízení na vozidle patří především osvětlení jízdní dráhy (dálková a tlumená světla), dále mají význam jako zviditelnění obrysů vozidel například ve tmě (obrysová světla, odrazky), upozornění ostatních účastníků provozu o záměru pohybu řidiče vozidla (směrová a brzdová světla), varování ostatních účastníků provozu (výstražná světla) nebo upozornění řidiče na určité stavy světelně technických zařízení (jednotlivé kontrolky).

Dle zákona musí být motorová vozidla osazena předepsanými světelnými zařízeními (obr. 22). Proto panel osadíme kompletními předními světlomety, které obsahují parkovací světla, směrovky, potkávací světla a dálková světla. Zadními světlomety, které se skládají z odrazky, koncového světla do mlhy, zpětného světlometu, směrovky, osvětlení SPZ, brzdových a koncových světel.



Obr. 22 Světelně technické zařízení  
Zdroj: Gscheidle, R. 2002, str. 604



## Ventilátor u chladiče

Je důležitá část chladicí soustavy vozidel, která udržuje optimální provozní teplotu motoru. Ventilátor tlačí studený vzduch přes chladič a napomáhá chlazení chladicí kapaliny motoru. Skládá se z elektromotoru a vrtule, lidově je nazýván jako sahara.



Obr. 24 Ventilátor u chladiče

Zdroj: <http://www.iautodily.cz/ventilator-chlazení-skoda-felicia-nd100004698.html>

## Přístrojová deska

Přístrojová deska neboli přístrojový panel je část automobilu, na níž je umístěna většina ovládacích prvků automobilu. Typicky je na ní umístěn volant, přepínače k ovládání světlometů, směrových světel, vytápění a větrání automobilu a kontrolní přístroje, ze kterých je možné určit množství paliva v nádrži, teplotu chladicí kapaliny motoru (pokud jde o vodou chlazený motor), aktuální rychlost, někdy otáčky motoru nebo tlak oleje. Obsahuje též kontrolky informující o stavu spuštění jednotlivých zařízení v automobilu nebo o případné závažné poruše.



Obr. 25 Přístrojová deska

Zdroj: <http://skoda-virt.cz/cz/inzerce/prodam-cz/80148-palubni-deska-felicie/>

## **Spínací skříň**

Spínací skříň umožňuje startování vozidla, zároveň spíná základní přívod napětí do automobilu.



Obr. 26 Spínací skříň

Zdroj: <http://www.vybersidily.cz/spinaci-skrinka-vc-imobilizeru-dd14891.html#>

## **Klakson**

Klakson je zvukové výstražné zařízení vozidla dříve jako trubka s mačkáčím balonkem, dnes většinou elektrická houkačka, nebo se můžeme setkat se vzduchovou houkačkou, kterou pohání kompresor.



Obr. 27 Vzduchová houkačka

Zdroj: <http://www.dovavanik.cz/autodily---autodoplňky-e-SHOP.html?xmlid=562210>

## Spínače

Spínač je v elektrotechnice a elektronice mechanické zařízení určené k vodivému spojení nebo rozpojení části elektrického obvodu. Může mít mnoho konstrukčních podob. Na spínač může být nahlíženo jako na jednoduché logické hradlo, protože realizuje nejjednodušší logickou ano/ne rozhodovací funkci na jediném vodiči.

## Elektroinstalace vleku

Jedná se o část panelu, která simuluje elektroinstalaci přípojných zařízení, jako jsou přívěsy a návěsy. Do této části umístíme dvě zásuvky vleku a to 7 pólovou a 13 pólovou, aby žáci měli možnost naučit se různá zapojení. Dále sdružená koncová světla, která obsahují vše, co vyžaduje zákon.



Obr. 28 Zásuvka vleku 7 a 13 pólová

Zdroj: <http://www.vltava2000.cz/zemedelske-potreby/goods-50743905-695-zasuvka-7polova-12v-z-umele-hmoty.html>

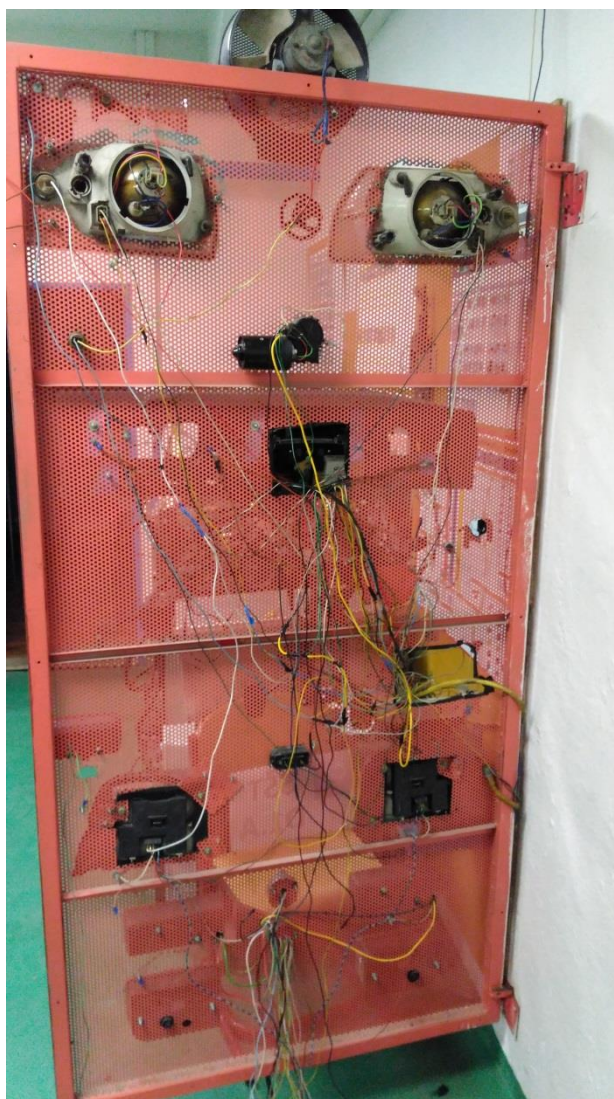


Obr. 29 Výukový panel

Zdroj: Autor

### 4.3.3 Zapojení elektroinstalace

Když je panel osazen jednotlivými komponenty (obr. 29), přistoupíme k jejich propojení podle elektrických schémat (viz příloha č. 1., č. 2.). Žáci zde aplikují své získané teoretické znalosti a využijí je v praxi při zapojování jednotlivých komponentů. Procvičí si nejen čtení elektrických schémat, jednotlivých znaků a jejich částí, ale také si procvičí proměřování vodičů, osazování konektorů na vodiče a mnoho dalšího.



Obr. 30 Zapojení elektroinstalace

Zdroj: Autor



## 5 Zhodnocení výsledků

Tvorba výukového panelu trvala přibližně 16 týdnů a byla velkým přínosem pro mne i pro žáky. Výroba byla pojata jako souborná opakovací práce ze zámečnického výcviku. Výukový panel lze použít k poznávání a popisu jednotlivých částí elektrických obvodů automobilu, k nácviku čtení a orientace v elektrických schématech nebo na zapojování obvodů a spotřebičů do funkčních celků. Součástí práce byla i tvorba učebních textů, které používám jako textovou podporu při výuce odborného výcviku. Na panelu jsme následně provedli velkou část výuky elektrických instalací, dle učebních osnov předmětu odborný výcvik. Během práce jsem se shledal s velkým nadšením žáků, mám možnost porovnání s předchozími ročníky, kde byla stejná témata probírána bez pomoci výukového panelu, a žáci nepracovali s takovým nadšením, jako při výuce na panelu. Jednodušší pro mne byla i motivace žáků k učení se, protože jsme se všichni těšili na funkční celek. Učební pomůcka „výukový panel“ bude nadále sloužit pro následující ročníky, které budou chodit na odborný výcvik. Panel se opravdu osvědčil a žáky doslova baví učení se na něm, vidí, zda svou práci odvedli dobře a daný obvod funguje. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl pro druhou generaci podobného panelu, s jehož výrobou jsme již začali. Vychází z vozidla Peugeot 406 a je mobilní, abychom se s ním mohli prezentovat například na dnech otevřených dveří nebo na různých soutěžích, jako je třeba soutěž „Autoopravář junior“. Možná ukážeme nový směr výroby učebních pomůcek pro tento obor i jiným institucím.

## 6 Závěr

Hlavním cílem práce bylo vytvoření didaktické pomůcky pro výuku učebního oboru autoelektrikář, která by sloužila nejen jako souhrnné opakování základních znalostí, nezbytných pro vykonávání tohoto oboru, ale také pro zkvalitnění procesu vyučování. Součástí práce je nalezení správné motivace žáků, aby pro ně samotné bylo učení se novým znalostem a dovednostem zároveň i zábavnou formou vzdělávání, na kterou se budou těšit.

Žáci si při tvorbě výukového panelu osvojili mimo základních požadovaných vědomostí a dovedností, které měli za stanovené cíle i komunikaci a vzájemné napomáhání si při kolektivní práci, což bylo pro mne příjemným zjištěním.

Stanovené cíle se podařilo úspěšně naplnit, proto bych chtěl učební pomůcku „výukový panel“ doporučit, nejen pro jeho rozsáhlý tematický celek, ale i pro další možnosti, jak jej nadále rozvíjet a inspirovat žáky k tvořivosti, myšlení, vzájemnému napomáhání si, samostatné a kolektivní práci.

Z hlediska vybavenosti školy je výukový panel velkým přínosem nejen pro školu z důvodu zkvalitnění výuky, která by měla vést ke zvýšení oblíbenosti oboru autoelektrikář, ale zároveň ke zviditelnění školy a získání nových zájemců o vzdělávání na naší škole.

Psaní bakalářské práce mne obohatilo o nové poznatky, které jsem aplikoval při výuce odborného výcviku.

### **Seznam použitých zdrojů:**

- BAJTOŠ, J. *Úvod do didaktiky odborného výcviku*. Bratislava: Metodické centrum města Bratislavy, 1997. ISBN 80-7164-180-4.
- ČADÍLEK, M. – LOVEČEK, A. *Didaktika odborných předmětů*. Textová studijní opora. Brno: MU, 2003.
- FONTANA, D. *Psychologie ve školní praxi*. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-725-1.
- GSCHEIDLE, R. *Příručka pro automechanika*. Praha: Sobotáles, 2002. ISBN 80-85920-83-2.
- KERN, H. – MEHLOVÁ, CH. – NOLZ, M. – WINTERSPERGEROVÁ, R. *Přehled psychologie*. Praha: Portál, 2006. ISBN 80-7367-121-2.
- KONUPČÍK, P. *Didaktické technologie pro pedagogické pracovníky*. Textová studijní opora. Brno: MU, 2002
- PECINA, P. *Aspekty využití učebních pomůcek a didaktické techniky v technickém vzdělávání na středních odborných školách*. Textová studijní opora. Brno: MU, 2013
- PICHAUD, C. - THAREAUOVÁ, I. *Soužití se staršími lidmi*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-184-3.
- ŘÍČAN, P. *Psychologie osobnosti, obor v pohybu*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3133-9.
- SCHWARZ, Jiří. *Škoda Felicia 1994-2001 opravy a údržba*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-3657-0
- VÁGNEROVÁ M. *Základy psychologie*. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-0841-9.
- VANĚČEK, D. *Informační a komunikační technologie ve vzdělávání*. Praha: ČVUT, 2008. ISBN 978-80-01-04087-4.

## **Použité internetové zdroje:**

<http://lorenc.info/3MA381/smartart-ukazky.htm>

<http://www.famouspsychologists.org/abraham-maslow/>

<http://www.xertec.cz/eshop/produkty/zpetny-projektor-nobo-quantum/>

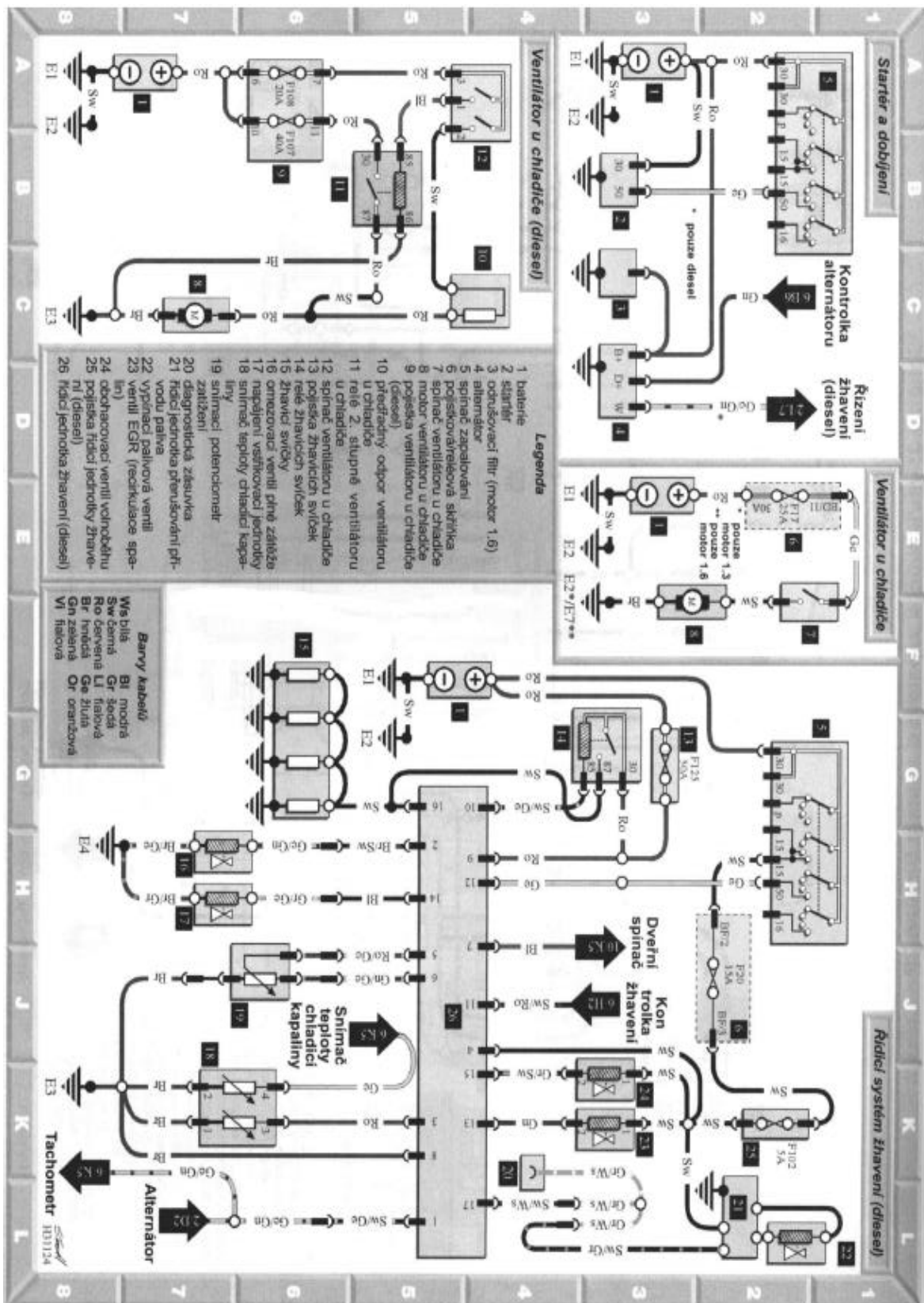
<http://zpd.nuov.cz/RVP/H/RVP%202657H01%20Autoelektrikar.pdf>

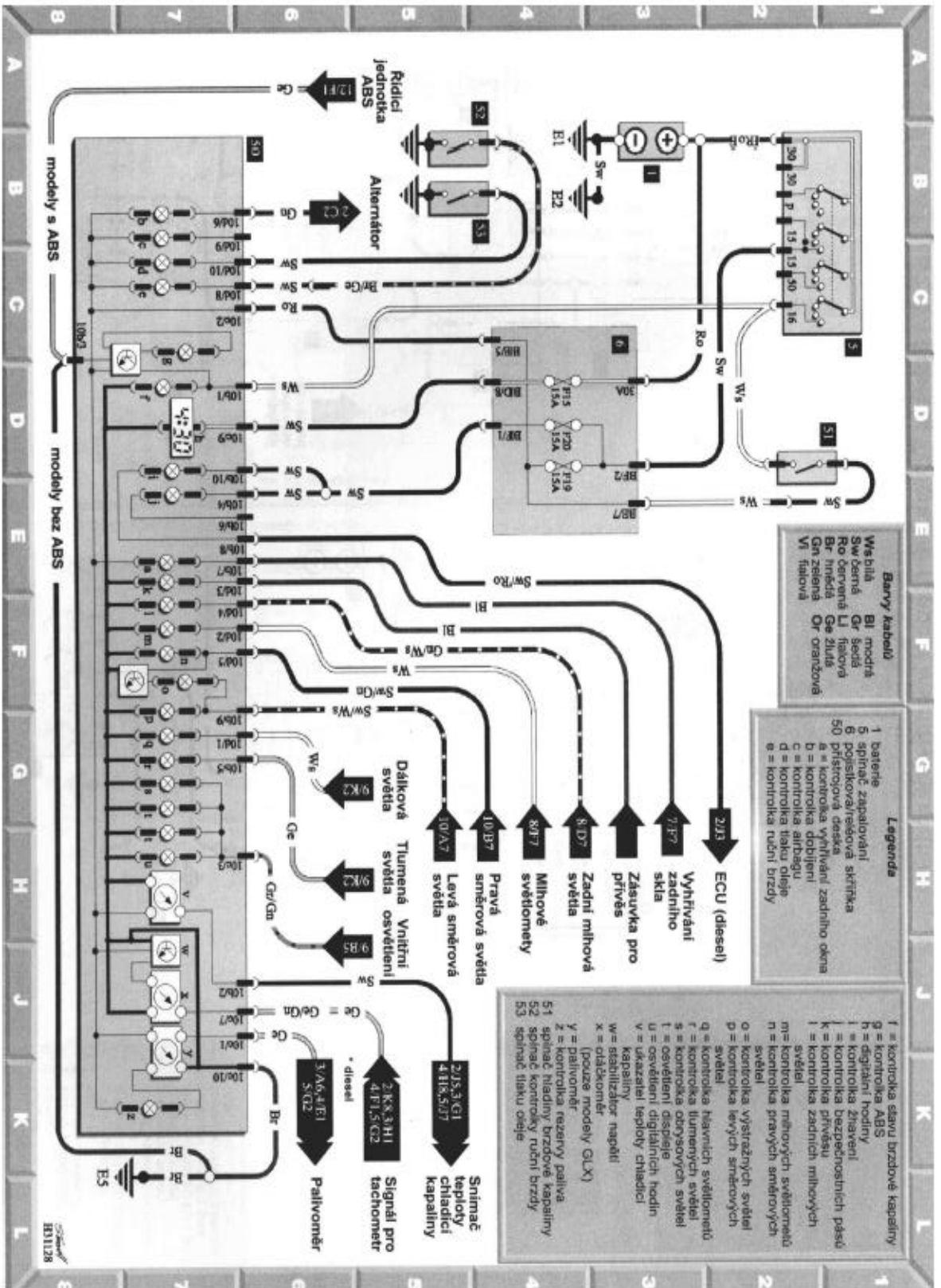
## **Přílohy**

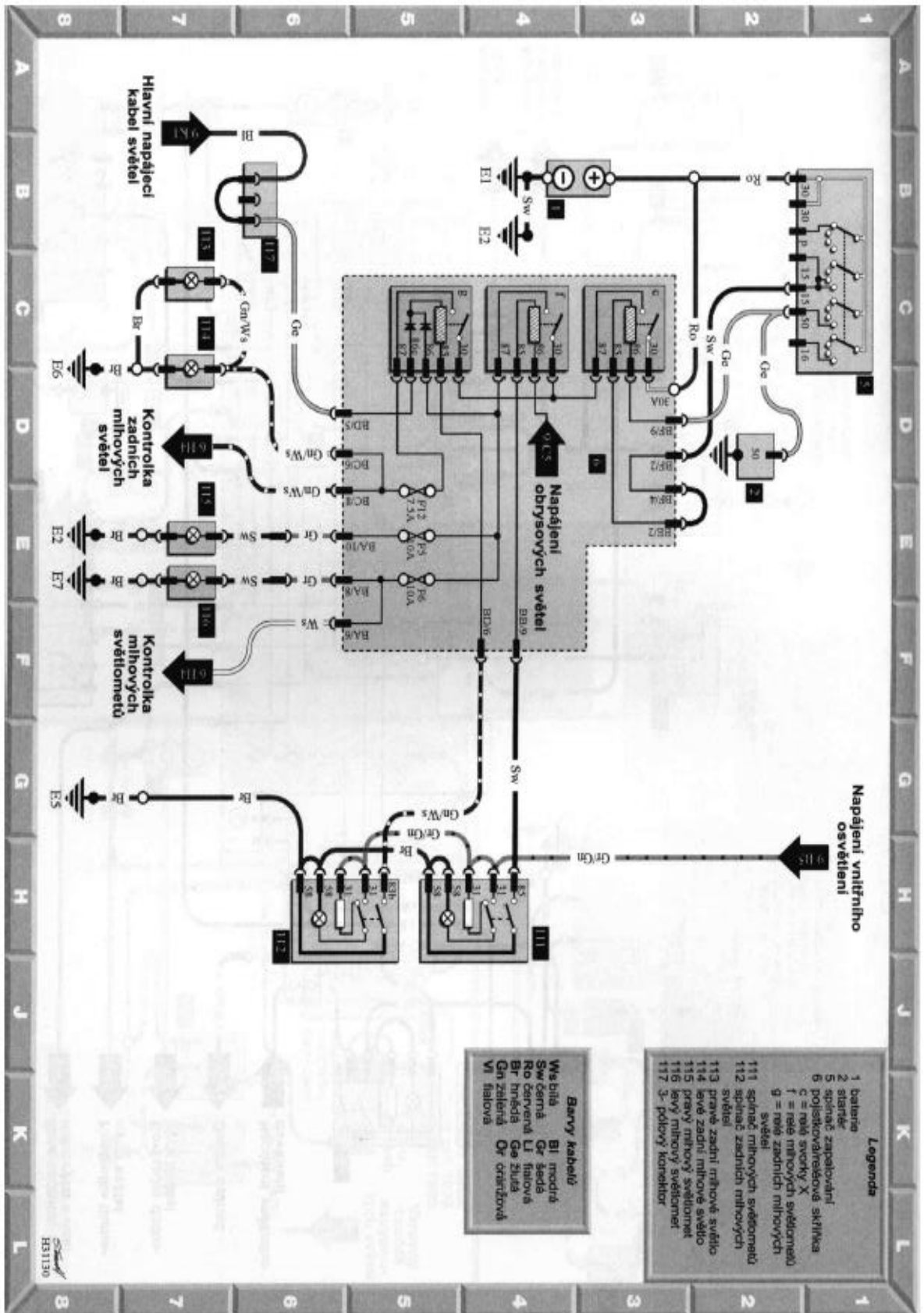
Příloha č. 1: Elektrická schémata

Příloha č. 2: Zapojení zásuvky vleku

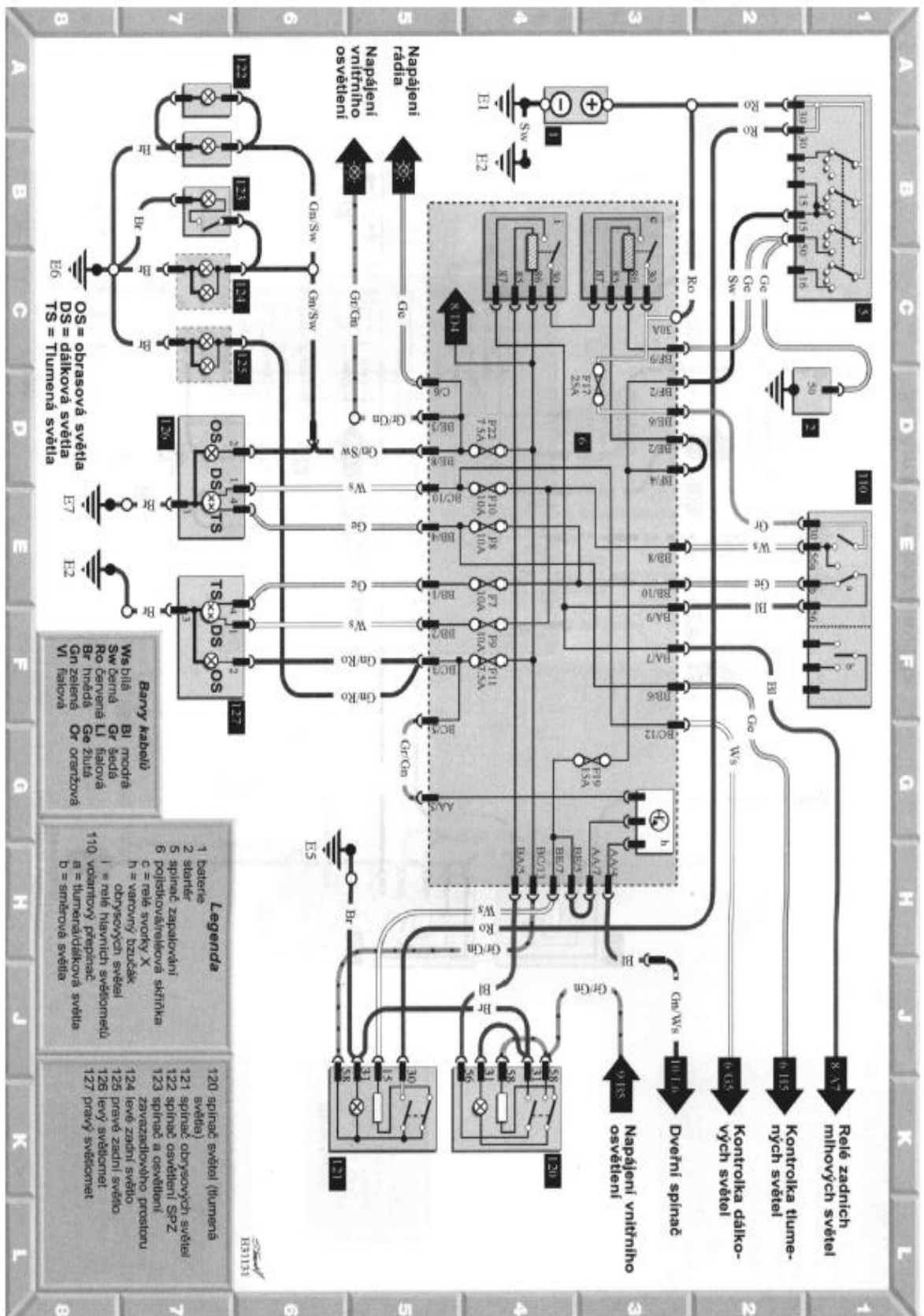


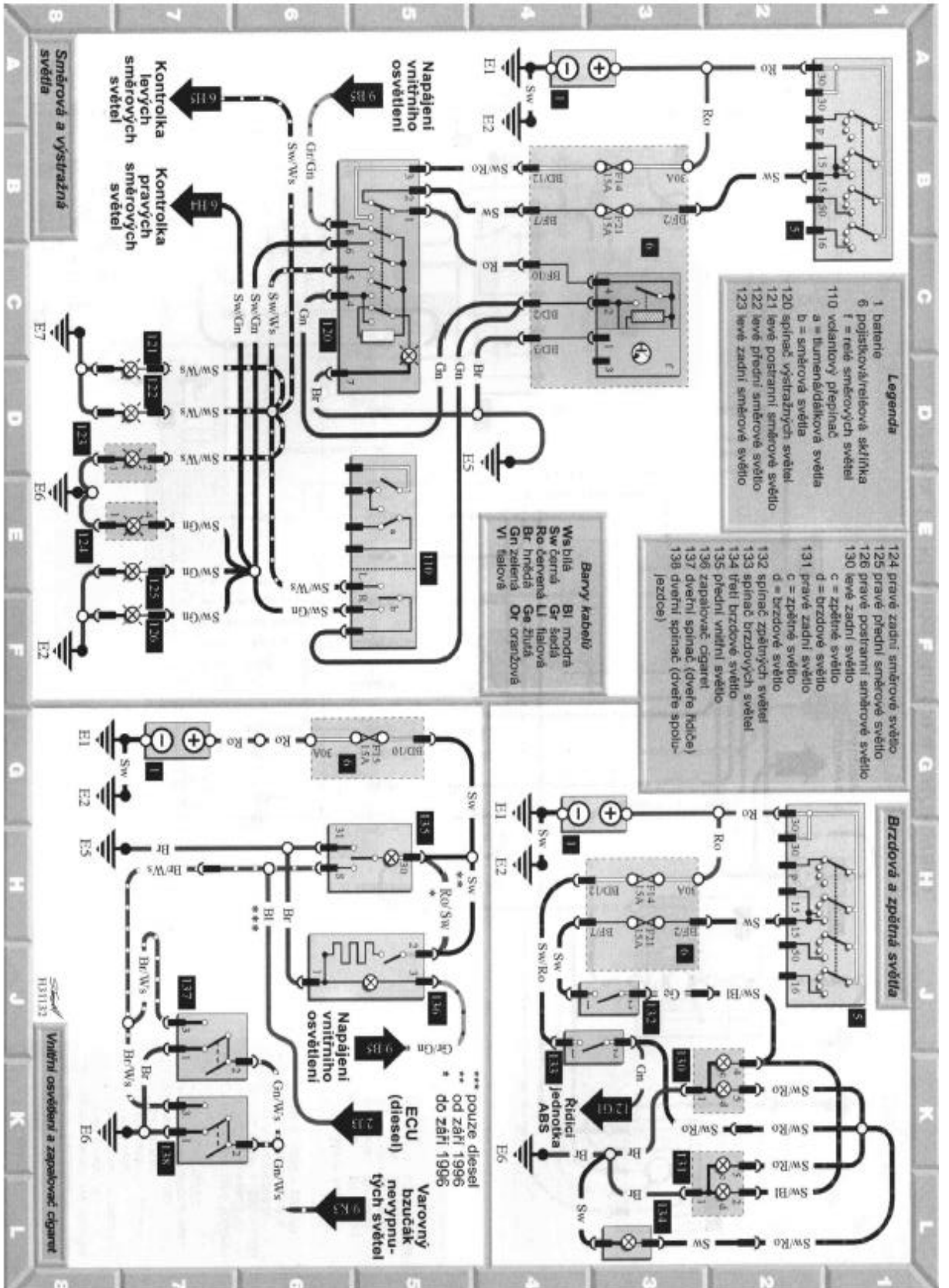










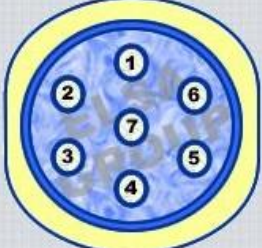


Zdroj: SCHWARZ, J. 2015

TYPOVÉ ELEKTROPŘÍPOJKY				
<b>Popis zapojení zásuvky elektropřípojky</b>				
<b>13 - ti a 7 - mi pinové</b>				
<b>13-pin</b>	<b>7-pin</b>	<b>Kontakt</b>	<b>Funkce</b>	<b>Barva vodiče</b>
		1/L	Směrové světlo levé	žluto-bílá
		2/54G	Světlo do mlhy	modrá
		3/31	Kostrá (pro kontakty 1-8)	bílá (2,5mm <sup>2</sup> )
		4/R	Směrové světlo pravé	zeleno-černá
		5/58R	Obrysově světlo pravé	hnědo-bílá
		6/54	Brzdová světla	červená
	7/58L	Obrysově světlo levé	černá	
	8	Couvací světlo	oranžovo-bílá	
	9	Stálý proud od baterie vozu	zelená (2,5)	
	10	Dobíjecí napětí pro baterii přívěsu	červená (2,5)	
	11	Kostrá (pro kontakt 9)	bílá (2,5)	
	12	Neobsazeno	---	
13	Kostrá (pro kontakt 10)	bílá (2,5)		

Zapojení zásuvky elektropřípojky  
(pohled ze strany připojovaných vodičů)

**7pin**



**13 pin**

