



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu "Rovné příležitosti ve výuce pro všechny" registrační číslo projektu-CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Název: Základní elektrické stroje, přístroje a pohony

Téma: Požadavky na elektrické stroje

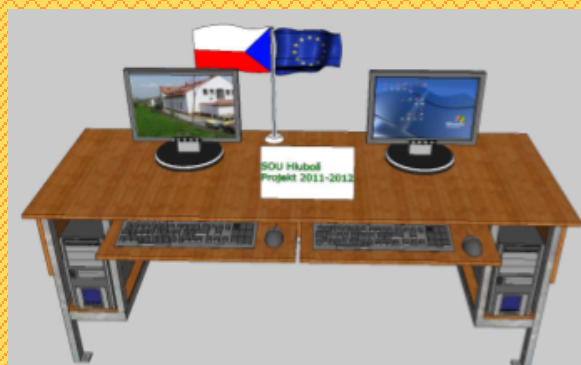
Předmět: Stroje a zařízení

Ročník: 2. Truhlářská a čalounická výroba

Klíčová slova: druhy elektrických strojů, požadavky, bezpečnost, protipožární ochrana, rozvod elektrické energie, elektrický ohřev a osvětlení

Autor: Ing. Lenka Heřmanová

Škola: Střední odborné učiliště Hluboš



METODICKÝ POSTUP

1. - 3. strana - Požadavky na elektrické stroje
 - úvod do problematiky, učitel vysvětlí funkce a druhy elektrických zařízení a rozvine se žáky debatu o tom, co od těchto zařízení požadujeme
 - učitel pomocí názorných obrázků doplní výklad látky
4. strana - Bezpečnostní předpisy práce na elektrických strojích
 - výklad nového učiva, názorné obrázky první pomoci při úrazu elektrickým proudem
 - učitel klikne na obrázek stabilní polohy - instruktážní video první pomoci
5. strana - Požární předpisy práce na elektrických strojích
 - učitel ozřejmí možnosti vzniku požáru
 - žáci uvádějí možnosti, jak uhasit elektrické zařízení
- 6.- 7. strana - Rozvod elektrické energie
 - výklad nové látky, názorné obrázky
 - učitel vysvětlí pomocí schémat funkci jednotlivých typů elektráren
8. strana - Elektrický ohřev - výklad nové látky, názorné obrázky
 - učitel seznámí žáky s druhy elektrického tepla a jeho použitím
9. strana - Elektrické světlo - výklad nové látky, názorné obrázky
 - učitel seznámí žáky s druhy elektrického osvětlení
 - žáci uvádějí vhodnost použití jednotlivých typů osvětlení
10. strana - Kontrolní otázky - procvičování získaných znalostí
11. strana - Správné odpovědi
 - učitel pro kontrolu správné odpovědi, pokud není uvedena slovně klikne na obrázek u číslované odpovědi - odkaz na stránku v interaktivním materiálu s danou problematikou
12. strana - Použitá literatura a zdroje

V celém interaktivním materiálu jsou rozmístěny ikony s otazníkem, které odkazují na stránku s kontrolními otázkami.

Žák se seznámí se základními druhy elektrických strojů a jejich funkcí, vysvětlí rozvod elektrické energie, upevní si znalosti využití elektrického ohřevu a osvětlení, zná zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Tento interaktivní materiál lze použít při výuce předmětů - Stroje a zařízení, Výrobní zařízení na střední škole technického zaměření - dřevařské obory.

POŽADAVKY NA ELEKTRICKÉ STROJE A ZAŘÍZENÍ



Elektrický stroj (zařízení) vyrábí, přeměňuje, reguluje, ovládá, chrání, rozvádí a spotřebovává elektrickou energii.

Druhy:

- stroje na výrobu elektrické energie
- elektromotory
- transformátory
- měniče
- rozvod elektrické energie
- elektrické osvětlení

Požadavky na elektrické stroje a zařízení

- zařízení musí pracovat spolehlivě, bezpečně a hospodárně v prašném, vlhkém, agresivním i výbušném prostředí (lakovny, leštírny..)
- v prostředí s nebezpečím požáru nebo výbuchu hořlavých plynů nesmí povrchová teplota zařízení překročit 125°C
- nesmí být ohrožena osobní ani hmotná bezpečnost
- nesmí být rušen ani příjem rozhlasu, televize a dalších podobných zařízení
- pracovní stroje se připojují na třífázovou soustavu
- nulovým vodičem o napětí 400 V - ISO norma (dříve 380 V) mezi fázemi a 220 V mezi fází a nulovým vodičem
- kmitočet soustavy je 50 Hz
- jednofázové spotřebiče nebo pohony pracovních strojů se připojují na napětí 220 V
- elektrické stroje musí být chráněny před dotykovým napětím (úraz elektrickým proudem) uzemněním nebo nulováním
- elektrický stroj musí být vybavený hlavním vypínačem, který odpojí stroj od elektrických zdrojů - musí být přístupný ze stanoviště stroje a musí být viditelně označený (**zapnuto - 1, vypnuto - 0**)
- pokud má stroj více stanovišť, musí být vybavený tlačítkem **Central stop (Total stop)**
- elektrické přístroje - pojistky, stykače, relé, transformátory, usměrňovače, elektronické prvky řízení jsou umístěny v rozvaděči - může být umístěny samostatně nebo v blízkosti stroje
 - musí být snadno přístupný kontrole a výměně
 - kryt odpovídá normám, dvířka musí být zamykatelná nebo připevněna šrouby a označena červeným bleskem



- zásuvky musí být vybaveny krytem proti vnikání prachu nebo kapaliny
- zástrčky (vidlice) musí být zajištěny proti náhodnému odpojení za chodu stroje (provlečnými maticemi)



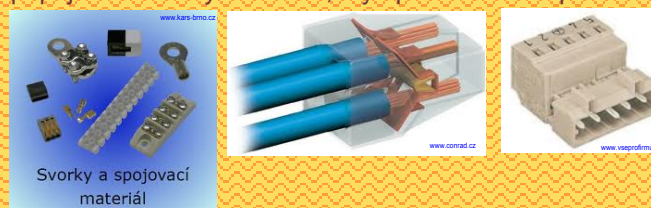
- ovladače (tlačítka, páčky) musí být bezpečně přístupné
 - označení - I - pro zapnutí (zap, on)
 - 0 - pro vypnutí (vyp, off)
 - start, stop, dopředu, dozadu, nahoru, dolů
 - pro jiné funkce
 - barvy - **červená** - stop, central stop, total stop
 - žlutá - odvrácení nebezpečí - vymazání paměti, zrušení zvolených funkcí
 - **zelená** - zapnutí stroje nebo jeho částí
 - **černá** - úkony, které trvají po dobu stisknutí tlačítka
 - **bílá** nebo **modrá** - pro některé další funkce



- vodiče - pro rozvod elektrického proudu ve stroji nebo rozvaděči
 - musí vyhovovat jmenovitému napětí a prostředí (vhodná izolace)
 - **druhy** - holé (bez izolace - pouze v rozvaděcích nebo ovládacích panelech)
 - izolované (plast, guma)
 - měděné - dobré elektrické vlastnosti
 - vhodné do všech prostředí
 - hliníkové - odolné proti kyselině sírové a dusičné
 - menší hmotnost než měď
 - v dřevěných budovách lze vodiče instalovat v trubkách nebo lištách (ochrana před mechanickým poškozením)
 - **barvy** - **zelená** nebo zelená se žlutou - ochranné vodiče
 - světlešedá nebo bílá - nulové vodiče
 - **černá** - střídavé i stejnosměrné silové vodiče
 - **červená** - střídavé řídicí obvody
 - **modrá** - stejnosměrné řídicí obvody



- spojovací svorky a svorkovnice - musí být umístěny přístupně asi 200 mm nad podlahou, dimenzovány na připojení hliníkových vodičů, krytí podle daného prostředí



- osvětlení - přenosná svítidla o napětí 24 V
 - vestavěná svítidla lze i napětí 220 V
- pojistky - slouží proti přetížení nebo zkratu všech elektrických zařízení
 - skládají se ze spodku, vložky a hlavice
 - před výměnou je nutné vypnout hlavní vypínač



- jističe - samočinné vypínače, při přetížení nebo zkratu vypíná elektrický obvod, po odstranění závady se znovu zapne



- stroje jsou zajištěny proti přetížení vhodnou ochranou a proti samovolnému spuštění - hlavní vypínač je zajištěný uzamknutím při kontrolních a opravných pracích

- v blízkosti stroje musí být tato dokumentace:
 - návod k obsluze stroje a jeho údržbě
 - instalační plán
 - obvodové schéma
 - montážní plán
 - seznam přístrojů
 - výchozí revizní zpráva



- pracovník musí být před prací na stroji řádně proškolen

BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY PŘI PRÁCI NA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ

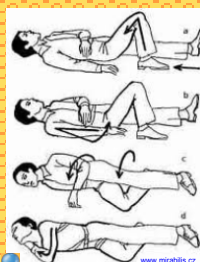


- účinek elektřiny na lidský organismus závisí na druhu proudu na jeho velikosti, na jeho dráze v lidské těle a na délce jeho působení
- pro člověka je nejnebezpečnější střídavý proud s frekvencí 50 Hz ze sítě, se kterým se setkává nejčastěji
- nejcitlivější orgány lidského těla jsou srdce a mozek

První pomoc při zásahu osoby elektrickým proudem



- elektrický proud může způsobit popáleniny, které ošetřujeme stejně jako jiné popáleniny
- elektrický proud ale také může způsobit poruchu srdečního rytmu s následnou srdeční zástavou
- vyprostit postiženou osobu z dosahu proudu (vypnutí proudu, odsunutí vodiče izolovaným předmětem).
- ihned poskytnout umělé dýchání (postiženou osobu položíme na záda, odstraníme případné překážky z úst, zakloníme hlavu a provádíme vdechy)
- v případě, že není ztelný tep začneme nepřímou masáž srdce (položít zápěstí pravé ruky dlaňovou stranou na dolní část hrudníku, levou ruku položit napříč přes pravou a vahou těla stlačovat hrudní kost k páteři do hloubky 4 a 5 cm asi 60 krát za minutu, po pěti stlačeních jednou vdechnout) a provádět oživování až do příchodu lékaře
- **ihned zavolat lékaře**



K zabránění úrazům zaviněným dotykem jsou předepsány prostředky:

- vhodná izolace
- vhodná poloha
- ochranné uzemnění
- nulování a uzemnění
- ochranné vypínače
- ochrana nízkým napětím

POŽÁRNÍ PŘEDPISY PŘI PRÁCI NA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Příčiny požáru na elektrických zařízeních:

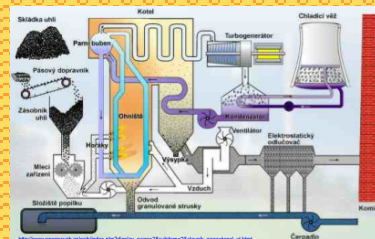
- vysoká teplota zatížených elektromotorů
 - nedostatečné zajištění proti nadproudům
 - manipulace s hořlavinami v blízkosti el. zařízení
 - jiskření u točivých strojů
- elektrické stroje a další zařízení musí být samostatně jištěné proti zkratu, řádně udržované, čištěné a odborně kontrolované odborníkem
 - elektrická zařízení hasíme pomocí sněhových a práškových hasících přístrojů, které musí být přístupné



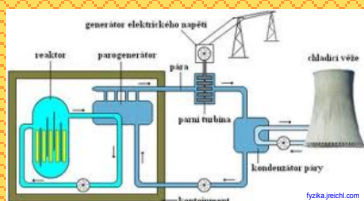
ROZVOD ELEKTRICKÉ ENERGIE

Elektrárny

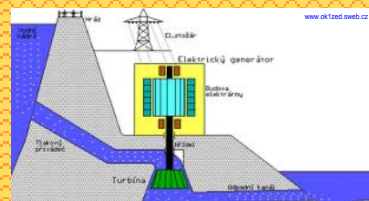
- hospodárný přenos energie
- výroba třífázového proudu o napětí 6,3 kV nebo 10,5 kV, o frekvenci $f = 50$ Hz, která se pro dálkový přenos transformuje na 100 až 400 kV
- budují se v blízkosti uhelných dolů, vodních nádrží...



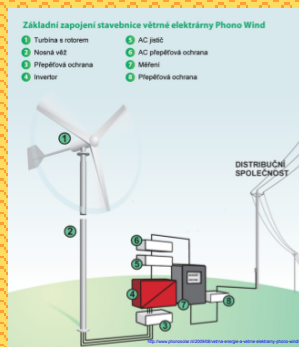
tepelná elektrárna



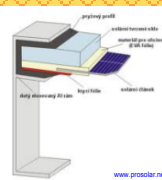
jaderná elektrárna



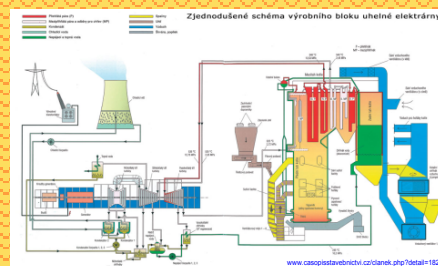
vodní elektrárna



větrná elektrárna



sluneční elektrárna



tepelná elektrárna



Vnější rozvodna

- umístěna mimo objekt elektrárny
- proud se transformuje na vysoké napětí (22 (35) kV), aby byly ztráty při dálkovém přenosu co nejmenší



Magistrála (primární síť)

- proud se rozvádí do rozdělovacích stanic
- proud se transformuje na napětí 220 (380) V - napájejí se jím rozdělovací sítě (města, průmyslové podniky)
- Průmyslové podniky, které mají vlastní zařízení na snížení napětí, odebírají přímo proud o napětí 22 kV

Transformátory

- napětí proudu snižuje v transformátorových a rozvodných stanicích na 400/231 V pro drobné odběratele (provozy, společenské instituce, obytné domy apod.)

Spotřebitelská síť

- rozvod proudu k jednotlivým spotřebičům (strojům) pomocí přípojek, které na stroji končí opět v rozvaděči

ELEKTRICKÝ OHŘEV

Elektrické teplo vzniká přeměnou z elektrické energie.

- výhoda - přesnost, pohotovost, jednoduchá regulovatelnost, čistota, pohodlí, bezpečnost při jeho používání
- použití - v dřevařské průmyslu se nejčastěji využívá k dielektrickému ohřevu nebo kapacitního ohřevu - vysoušení nebo k lepení dřeva

Druhy tepla

Joule - Lenzovo teplo

- při průchodu el.proudu vodičem se vodič zahřívá

$$Q=U \cdot I \cdot t$$

Q - vyvinuté teplo (J)
U - napětí (V)
I - proud (A)
t - čas (s)

Infrateplo

- šíří se sáláním



Dielektrické teplo

- vzniká v dielektriku (izolantu), na které působí elektrické pole
- používá se ke zpracování plastů, vulkanizaci kaučuku, sušení
- materiál ohřívá zevnitř



Teplo vířivých proudů

- vzniká v každém vodivém materiálu
- v kolmých rovinách na směr magnetického toku se indukují v materiálu vířivé proudy, které jej zahřívají

Elektrický oblouk

- zdroj nejvyššího napětí - tavení kovů



Jiskra

- místní roztavení kovu vlivem vysoké teploty - elektroerozivní obrábění

ELEKTRICKÉ OSVĚTLENÍ

Elektrické světlo je umělé světlo, jehož zdrojem jsou:

- žárovky
- výbojky
- zářivky



Žárovky

- wolframové vlákno se rozžhává připojením na síť - aby se nespálilo - vzduchoprázdnot žárovky (do výkonu 25 W)
- teplota vlákna 2200°C
- žárovky nad 25 W plněny inertními plyny (směs argonu a dusíku)
- svícení je neekonomické (10% energie se zužítkuje na světlo, zbytek se přemění na teplo)
- životnost 1000 hod
- dnes se používají úsporné žárovky
- životnost 6000 hod

Výbojky

- sodíkové - naplněny neonem nebo malým množstvím sodíku, který tvoří na stěnách stříbrný povlak - ohřátím se přemění v páru - sytější žluté světlo - dobře proniká překážkami (prach, dým, mlha)
- osvětlení cest, nádraží, letišť
- životnost 3000 hod



- rtuťové - výboj vzniká hlavní a pomocnou elektrodou a jeho teplem se vypařuje rtuť
- trojnásobný výkon - vnější i vnitřní osvětlení

Zářivky

- velmi ekonomické - na vnitřní straně vrstva fluorescenční látky
- přeměňuje neviditelné ultrafialové záření na viditelné - podle druhu látky - modravé (denní), bílé, růžové světlo
- používají se tam, kde je potřeba mnoho a dlouho svítit



Druhy osvětlení

- přímé - paprsky dopadají přímo na osvětlenou plochu, stíny jsou ostré
- polopřímé - většina paprsků dopadá přímo (60 - 90%) na osvětlenou plochu, ostatní nepřímě
- nepřímé - paprsky vrhány neprůhledným stínidlem na strop, odtud se odrážejí do okolí, stíny nevznikají
- polonepřímé - většina paprsků dopadá na osvětlenou plochu nepřímě, ostatní přímo
- smíšené - světelný tok je rozdělen rovnoměrně (uzavřená svítidla z opálového skla)



KONTROLNÍ OTÁZKY

- 1) Jaké funkce zajišťuje elektrický stroj (zařízení)?
- 2) Jaké jsou druhy elektrických strojů?
- 3) Co požadujeme po elektrických strojích?
- 4) Vysvětli první pomoc při zásahu elektrickým proudem.
- 5) Co může způsobit požár na elektrickém zařízení?
- 6) Na co se používá elektrický ohřev ve dřevozpracujícím průmyslu?
- 7) Jaké druhy osvětlení znáš?



SPRÁVNÉ ODPOVĚDI



1) Elektrický stroj vyrábí, přeměňuje, reguluje, ovládá, chrání, rozvádí a spotřebovává elektrickou energii.

2) stroje na výrobu elektrické energie, elektromotory, transformátory, měniče, rozvod elektrické energie, elektrické osvětlení

3) klik na



4) klik na



5) vysoká teplota zatížených elektromotorů, nedostatečné zajištění proti nadproudům, manipulace s hořlavinami v blízkosti el. zařízení, jiskření u točivých strojů

6) vysoušení nebo k lepení dřeva

7) žárovky, výbojky, zářivky



Použitá literatura a zdroje:

- 1) F. Janíček, J. Vozár, F. Zbořil - Výrobní zařízení - Informatorium, Praha 1995, ISBN 80-85427-61-3
- 2) K. Janák, P. Král, M. Rousek - Výrobní zařízení, Informatorium, Praha 2007, ISBN 978-80-7333-057-6
- 3) <http://www.google.cz/search?.....=cs&client=firefox-a&h.....vyhledávání obrázků>